

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan siswa untuk belajar (Kemendiknas, 2010).

Fungsi bahan ajar menurut Kemendiknas (2008) adalah sebagai berikut :

- a. Mengarahkan berbagai kegiatan dalam proses pembelajaran dan sebagai substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan oleh guru kepada siswa.
- b. Mengarahkan semua aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan selama proses pembelajaran sebagai kompetensi yang harus dikuasai siswa untuk mencapai hasil pembelajaran yang maksimal.
- c. Sebagai bahan evaluasi yang digunakan oleh guru terhadap siswa untuk mengetahui pencapaian dan penguasaan hasil pembelajaran.

Tujuan penyusunan bahan ajar adalah sebagai berikut :

- a. Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan lingkungan sosial siswa.
- b. Membantu siswa dalam memperoleh alternatif bahan ajar disamping buku teks yang terkadang sulit diperoleh.
- c. Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Berdasarkan teknologi yang digunakan, bahan ajar dikategorikan menjadi lima kategori, yaitu 1) bahan ajar cetak seperti lembaran, buku, modul, lembar kerja peserta didik, brosur, leaflet, grafik, dan foto/ gambar; 2) Bahan ajar audio seperti kaset, radio dan piringan hitam; 3) Bahan ajar audio visual seperti video pendek dan film; 4) Bahan ajar multimedia interaktif ; 5) Bahan ajar berbasis web (Kemendiknas, 2008). Dalam penelitian ini, jenis bahan ajar yang akan dikembangkan adalah bahan ajar multimedia interaktif yaitu bahan ajar berbasis

aplikasi pembelajaran seluler yang diharapkan dapat memfasilitasi siswa belajar mandiri sehingga keterbatasan alokasi waktu dalam aktivitas pembelajaran di sekolah tidak menghalangi siswa untuk menguasai materi pelajaran.

Penyusunan bahan ajar hendaknya dilakukan semenarik mungkin agar siswa termotivasi untuk belajar secara mandiri, sehingga lebih mudah dalam mempelajari dan memahami materi pembelajaran. Oleh karena itu, untuk mengembangkan bahan ajar yang baik, perlu didasarkan pada konsep desain pembelajaran yang berorientasi pada siswa untuk mencapai tujuan tertentu dalam pembelajaran. Prinsip – prinsip pembelajaran menjadi dasar dalam pengembangan bahan ajar (Kemendiknas, 2008: 10) yaitu:

- a. Memahami yang sulit dari yang mudah dan konkret.
- b. Memperkuat pemahaman dengan mengulang.
- c. Adanya umpan balik positif terhadap pemahaman siswa.
- d. Keberhasilan belajar siswa dapat ditentukan dari faktor motivasi yang tinggi.
- e. Berusaha mencapai tujuan
- f. Menjadi salah satu faktor pendukung motivasi siswa sehingga mampu mencapai tujuan dalam pembelajaran dengan mengetahui hasil belajar yang diperoleh siswa.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan bahan ajar yang mampu membuat peserta didik untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan dalam proses pembelajaran sebagai berikut:

- a. Memuat contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran.
- b. Memberikan kemungkinan bagi peserta didik untuk memberikan umpan balik atau mengukur penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan memberikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya.
- c. Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks dan lingkungan peserta didik.

- d. Menggunakan bahasa yang sederhana sesuai dengan tingkat usia siswa sehingga memudahkan siswa dalam belajar mandiri (Widodo dan Jasmadi, 2008).

Dapat disimpulkan bahwa dalam mengembangkan suatu bahan ajar terdapat tahapan proses untuk mendapatkan produk bahan ajar yang kontekstual, menarik, menyajikan hal mudah ke yang lebih kompleks secara bertahap, memberikan respon, memotivasi, dan memperoleh informasi terkait hasil yang telah dicapai. Dalam kurikulum 2013 mata pelajaran IPA diajarkan secara terpadu yaitu dengan memadukan bidang ilmu pengetahuan biologi, fisika dan kimia. Bahan ajar IPA yang efektif adalah bahan ajar yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan tujuan pendidikan nasional. Pembelajaran di sekolah dapat berjalan secara efektif dan efisien jika menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa, mendukung kompetensi yang dimiliki siswa baik itu kompetensi umum maupun kompetensi khusus (SK, KD dan indikator), memiliki uraian yang sistematis, tes yang terstandar serta strategi pembelajaran yang cocok bagi siswa. Oleh karena itu, seorang guru harus mampu menyiapkan bahan ajar yang sesuai dalam setiap pembelajaran di kelas.

2.2. Bahan Ajar Berbasis Aplikasi Pembelajaran Seluler

Sejak diperkenalkannya istilah pembelajaran seluler pada tahun 2005, definisi pembelajaran seluler yang paling banyak diterima adalah belajar di berbagai konteks, melalui interaksi sosial dan konten menggunakan perangkat elektronik pribadi (Crompton, dkk, 2016). Berdasarkan definisi tersebut, pembelajaran dengan menggunakan aplikasi pembelajaran seluler merupakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan adanya definisi tersebut maka pembelajaran berbasis aplikasi pembelajaran seluler memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan guru dan peserta didik lain melalui *smartphone* secara individual dan kolaboratif, sehingga akan menciptakan suatu pengalaman yang berbeda yang dipandang lebih mudah dalam mengatasi kesenjangan tempat dan waktu.

Pembelajaran seluler adalah jenis pembelajaran yang menggunakan *smartphone*, *e-reader*, komputer tablet atau perangkat seluler lainnya sebagai media penyebaran informasi, dan menggunakan teknologi jaringan komunikasi seluler untuk melakukan pertukaran informasi dan kegiatan pembelajaran (Solvberg & Rismark, 2018). Pembelajaran berbasis aplikasi seluler menjadi pembelajaran yang unik karena siswa dapat mengakses materi pelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pembelajaran, kapanpun dan di manapun. Hal ini akan meningkatkan perhatian pada materi pelajaran, membuat pembelajaran menjadi interaktif dan dapat memotivasi peserta didik pada pembelajaran sepanjang hayat. Selain itu dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan bahan ajar cetak, bahan ajar berbasis aplikasi pembelajaran seluler memungkinkan lebih banyak kesempatan untuk berkolaborasi dan berinteraksi secara formal maupun informal diantara guru dan siswa atau antar siswa (UNESCO, 2013 dalam Traxler, 2010).

Pembelajaran dengan aplikasi mobile learning sebagai bahan ajar akan mempermudah peserta didik mengakses materi pelajaran. Demikian juga interaksi antara siswa dengan guru maupun antar siswa dapat saling berbagi informasi atau pendapat mengenai pembelajaran maupun kebutuhan pengembangan diri siswa. Goksu dan Atici (2013) mengungkapkan beberapa kelebihan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi mobile learning sebagai bahan ajar yaitu : (1) Dapat dilakukan dimana pun dan kapan pun; (2) Meningkatkan motivasi belajar; (3) Pembelajaran lebih berpusat pada siswa sebagai pengguna aplikasi; (4) Memberikan peluang kepada siswa untuk belajar mandiri dan sekaligus kolaboratif; (5) Aplikasi dapat diperbarui dengan menyesuaikan pada perkembangan pengetahuan dan teknologi; (6) Bersifat interaktif.

Kehadiran bahan ajar berbasis aplikasi pembelajaran seluler mampu mendukung konsep pendidikan sepanjang hayat. Membuat setiap orang dapat mengembangkan dan menggunakannya sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pembelajaran (Belina dan Batubara, 2013). Salah satu faktor penting yang mempengaruhi perpindahan konsep dari sumber belajar cetak menuju format berbasis aplikasi pembelajaran seluler adalah dari segi kemudahan aksesibilitasnya

(Grant dkk., 2015). Oleh karena itu, penggunaan aplikasi pembelajaran seluler dalam pendidikan sains dapat berdampak positif terhadap siswa (Ryu, Han & Paik, 2015).

2.3. Model Pengembangan ADDIE

Terdapat beberapa teori terkait dengan model pengembangan bahan ajar diantaranya *Research and Development* (Borg & Gall, 2003); 4D – *Define, Design, Develop, Dessminate* (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974); ASSURE (Heinich, Molenda, Russel, & Smaldino, 2002); dan ADDIE (Dick & Carry, 1996). Namun, berdasarkan kebutuhan dari penelitian, peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE dalam penelitian ini.

ADDIE merupakan model pengembangan yang tahapannya dapat dilakukan dan diterapkan dalam kurikulum yang berorientasi pada aspek keterampilan, aspek sikap dan aspek pengetahuan (Cheung, 2016). Selain itu, model ADDIE juga dianggap sebagai model pengembangan yang lebih sistematis dan logis dibandingkan dengan model lain. Oleh karena itu, model ADDIE dapat diterapkan pada berbagai jenis pengembangan produk pembelajaran seperti bahan ajar, metode pembelajaran, strategi pembelajaran, model pembelajaran dan media pembelajaran (Rohaeni, 2020). Prosedur dan tahapan model pengembangan ADDIE untuk pengembangan aplikasi pembelajaran seluler menurut FAO (2011) terdapat lima tahapan yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Tahapan pertama yaitu analisis, dimana proses mengumpulkan informasi merupakan proses pertama dari proses perencanaan. Analisis dilakukan untuk menentukan masalah dan solusi yang tepat serta menentukan kompetensi siswa. Pada tahapan ini, analisis terdiri dari tiga kegiatan yaitu analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis materi. Analisis kebutuhan merupakan serangkaian kegiatan mengumpulkan informasi terkait apa yang seharusnya diperoleh dan yang sudah diperoleh siswa dari pembelajaran. Analisis siswa merupakan proses untuk memperoleh informasi mengenai profil siswa seperti memperoleh gambaran awal kemampuan siswa sebagai dasar dalam memberikan materi baru dan

lanjutan. Analisis materi merupakan kegiatan menggali informasi terkait materi yang sulit dipahami oleh siswa atau materi yang membuat siswa tidak tertarik untuk dipelajari.

Tahapan kedua yaitu tahap perancangan yang terdiri dari beberapa kegiatan yaitu, merumuskan serangkaian tujuan pembelajaran yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran secara umum, mendefinisikan urutan dimana tujuan harus dicapai (*sequencing*), dan memilih strategi pembelajaran, media dan evaluasi.

Tahapan ketiga yaitu tahap pengembangan merupakan proses mewujudkan perancangan untuk mencapai tujuan pembelajaran melalui pengembangan produk, termasuk mengembangkan media dan komponen interaktif untuk mengintegrasikan elemen konten ke dalam suatu bahan ajar aplikasi seluler yang nantinya dapat diakses oleh siswa. Pembuatan bahan ajar berbasis aplikasi pembelajaran seluler dilakukan bersama dengan ahlinya.

Tahapan keempat yaitu tahap implementasi dimana semua komponen bahan ajar yang telah dikembangkan sesuai dengan peran dan fungsinya kemudian diimplementasikan. Setelah produk bahan ajar berbasis aplikasi pembelajaran seluler dihasilkan, selanjutnya dilakukan uji validitas oleh validator yang ahli dibidangnya. Kemudian dilakukan uji coba produk ke lapangan dalam proses pembelajaran.

Tahapan terakhir adalah tahap evaluasi yang merupakan proses untuk melihat keberhasilan dari produk yang telah dikembangkan untuk melihat keefektifan dan memenuhi tujuan penelitian. Tahap evaluasi ini dimaksudkan untuk memperoleh umpan balik terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan. Hal ini bertujuan agar bahan ajar yang dihasilkan layak digunakan sebagai inovasi baru dalam pembelajaran.

2.4. Kompetensi Kolaborasi

Kata kolaborasi berasal dari bahasa Latin dengan memfokuskan pada proses dan menunjuk pada filsafat interaksi dan gaya hidup personal (Hinyard, dkk., 2018). Sedangkan menurut Lee (2015), kompetensi kolaborasi adalah bagian

dari keterampilan sosial dimana keterampilan sosial suatu kelompok lebih penting daripada keterampilan sosial individu. Misalnya seorang siswa dengan keterampilan sosial yang tinggi dapat secara aktif menyelesaikan masalah dalam kelompok dan membuat anggota lainnya bekerja sama dengan lebih aktif. Sehingga siswa dapat berkolaborasi dengan lebih baik dan menyelesaikan masalah dengan lebih efektif.

Kompetensi kolaborasi sangat penting bagi kehidupan sehari – hari khususnya dalam bersosialisasi. Misalnya, seorang guru mengajarkan kemampuan akademis dan kompetensi kerjasama diterapkan kepada siswa secara bersamaan dengan tujuan meningkatkan kerja kelompok, dan menentukan keberhasilan interaksi sosial siswa dalam kehidupan sehari – hari (Johnson, Johnson & Holubec, 1998 dalam Laal, 2013). Penting bagi seorang siswa memiliki kompetensi kolaborasi, sehingga guru perlu mendorong siswa bekerja sama untuk mencapai satu tujuan. Dimulai dengan adanya pemahaman bahwa tidak ada seorang pun yang mengetahui semua jawaban yang tepat, kecuali dengan bekerjasama (Bordessa, 2005 dalam Williams dkk., 2019).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, kompetensi kolaborasi merupakan aspek kepribadian yang penting, dan perlu dimiliki oleh setiap individu. Oleh karena itu kompetensi kolaborasi khususnya dalam pembelajaran perlu mendapatkan perhatian dari orang tua dan pendidik untuk diberikan kepada anak semenjak usia dini, agar menjadi suatu kebiasaan bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi kolaborasi dapat ditingkatkan melalui pembelajaran langsung di kelas maupun melalui pembelajaran seluler (*mobile learning*). Pembelajaran seluler memiliki manfaat seperti membangun komunikasi serta diskusi antara guru dengan siswa, siswa dapat saling berinteraksi dan berdiskusi dengan satu dan lainnya (Sobon, 2019). Salah satu upaya membangun kemampuan kolaborasi siswa adalah dengan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran secara berkelompok dengan mendorong siswa dalam melakukan kegiatan diskusi untuk menyelesaikan tugas kelompok. Dengan adanya aplikasi pembelajaran seluler yang digunakan untuk pembelajaran jarak

jauh dapat memudahkan siswa untuk berinteraksi dan membangun komunikasi serta kolaborasi yang tidak dibatasi oleh waktu dan tempat.

2.5. Pengetahuan IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang berasal dari bahasa Latin *scientia* yang berarti pengetahuan (Fisher, 1995:5). Pada dasarnya IPA mempelajari mengenai gejala alam beserta isinya sebagaimana adanya, serta terbatas pada pengalaman manusia. Dalam usaha menafsirkan gejala alam tersebut, manusia berusaha untuk mencari penjelasan tentang berbagai kejadian, penyebab, serta dampak yang ditimbulkan dengan menggunakan metode ilmiah. Metode ilmiah inilah yang merupakan jembatan antara penjelasan teoritis dan pembuktian secara empiris (Sujana, 2013, hlm. 25). Lebih lanjut menurut Trianto (2014: 136-137) IPA merupakan kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam melalui metode ilmiah yang menuntut sikap ilmiah. Sedangkan menurut Wellington & Ireson (2012) IPA merupakan akumulasi dari konten proses dan konteks. Konten berkaitan dengan pengetahuan akan fakta, definisi, konsep, prinsip, teori, model dan terminology. Proses berkaitan dengan keterampilan untuk memperoleh atau menemukan pengetahuan berupa konsep dan prinsip. Sedangkan konteks berkaitan dengan menerapkan pengetahuan secara individu dan sosial.

Berdasarkan uraian tersebut, pengetahuan akan IPA perlu dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran selain aspek keterampilan dan aspek sikap seperti yang termuat dalam kurikulum 2013. Aspek pengetahuan merupakan kombinasi dimensi pengetahuan yang diklasifikasikan menjadi faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dengan dimensi kognitif yang tersusun secara hirarkis mulai dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, menilai dan mengkreasi (Anderson dan Krathwohl (2001). Aspek pengetahuan tersebut diterapkan dalam semua pembelajaran termasuk dalam pembelajaran IPA terpadu di jenjang SMP. Konsep dasar pembelajaran IPA yaitu pembelajaran IPA dikembangkan dengan memperhatikan ketercapaian terhadap aspek

pengetahuan, sikap dan keterampilan melalui proses pengamatan dan berpikir secara logis serta sistematis untuk memahami fakta dan fenomena yang terjadi di alam semesta.

Tujuan pembelajaran IPA menurut Kemendikbud (2016) tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah adalah untuk menanamkan pengetahuan mengenai konsep ilmiah, meningkatkan sikap ilmiah, mengembangkan keterampilan proses melalui observasi dan inkuiri, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan proses pembelajaran yang aktif dan kreatif melalui pengalaman langsung terhadap pemahaman konsep dan materi pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Collete & Chiappetta (1994) menyatakan bahwa sains atau IPA pada hakikatnya merupakan: 1) sekumpulan pengetahuan; 2) sebagai cara berpikir; 3) sebagai cara penyelidikan tentang alam semesta. IPA harus dipahami sebagai suatu cara berpikir untuk memahami alam, sebagai suatu metode mempelajari fenomena, dan sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang didapatkan melalui proses penyelidikan. IPA merupakan suatu cara berpikir dan penyelidikan untuk memperoleh pengetahuan (Zuhdan, 2011). Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan disiplin ilmu yang sistematis dan dapat mengembangkan pemahaman serta penerapan konsep untuk dijadikan sebuah produk. Dalam hal ini diharapkan dengan mempelajari IPA, siswa memperoleh pengetahuan berupa fakta, konsep, hukum dan teori ilmiah.

2.6. Materi Pembelajaran IPA Topik Teknologi dan Lingkungan

Kemendikbud (2016) menyatakan bahwa proses pembelajaran IPA di SMP dilaksanakan secara tematik terpadu. Pembelajaran tematik terpadu merupakan pembelajaran yang memadukan dua atau lebih bidang IPA dalam suatu kegiatan pembelajaran. Pemaduan dilakukan dengan menekankan pada prinsip keterkaitan antar bidang IPA mengingat bahwa semua fenomena alam yang terjadi selalu melibatkan dua atau lebih bidang IPA.

Adapun topik yang dipilih dalam pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini adalah topik teknologi dan lingkungan yang terdiri dari dua konsep

utama materi yaitu bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan. Bioteknologi mencakup bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern serta penerapannya dalam kehidupan manusia. Sedangkan teknologi ramah lingkungan terdiri dari teknologi ramah lingkungan dan teknologi tidak ramah lingkungan. Materi bioteknologi dan teknologi ramah lingkungan tercantum dalam silabus mata pelajaran IPA Terpadu kurikulum 2013 jenjang SMP kelas IX semester dua. Berikut uraian kompetensi dasar dan materi pokok pembelajaran topik teknologi dan lingkungan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kompetensi Dasar dan Materi Pokok
Topik Teknologi dan Lingkungan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
<p>3.7. Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia.</p> <p>4.7. Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.</p>	<p>Bioteknologi dan Produksi Pangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinsip dasar bioteknologi • Bioteknologi konvensional • Bioteknologi modern • Penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia
<p>3.10. Menganalisis proses dan produk teknologi ramah lingkungan untuk keberlangsungan kehidupan.</p> <p>4.10. Menyajikan karya tentang proses dan produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan.</p>	<p>Proses dan Produk Teknologi Ramah Lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknologi ramah lingkungan • Aplikasi teknologi ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan • Teknologi tidak ramah lingkungan.

(Sumber: Kemendikbud, 2016)

2.7. Multi representasi

Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan atau menyimbolkan suatu objek (Rosengrant, 2011). Representasi dapat mengubah konsep yang bersifat abstrak menjadi deskripsi yang lebih konkret (Sinaga dkk, 2017). Berbagai macam bentuk representasi yang kemudian disebut multi representasi. Multi representasi adalah menggabungkan modus verbal dan visual untuk menjelaskan konsep yang sama. Multi representasi membutuhkan penerjemahan informasi visual menjadi informasi verbal dan sebaliknya, dan kemudian saling berhubungan. Multi representasi ini memungkinkan siswa fokus pada aspek yang berbeda dari topik disajikan dan pada hubungan antara topik tersebut, sehingga mempromosikan pemahaman yang mendalam (Ainsworth, 2008). Perbedaan karakteristik siswa tersebut yang mendukung tersedianya bahan ajar bukan saja dengan kemudahan dalam mengakses, namun bahan ajar yang dapat menjadi sarana bagi siswa untuk mendapatkan informasi lebih sehingga siswa dapat memahami materi yang diajarkan lebih dalam dengan gaya belajar siswa masing-masing. Selaras dengan Ainsworth (2006) gaya belajar siswa dapat dipenuhi guru dengan mengembangkan bahan ajar yang menggunakan multi representasi yang dapat mendukung cara belajar siswa mengenai suatu konsep. Sependapat dengan Abdurahman (2011) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang menggunakan multi representasi memberikan peluang terjadinya pembentukan makna pada memori kerja siswa karena siswa dapat mengaitkan antara kata dan gambar menjadi satu kesatuan yang utuh.

Menurut Ainsworth (1999) multi representasi sangat diperlukan untuk membangun kemampuan mengembangkan konsep dan metode ilmiah. Multi representasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu: 1) pelengkap, membangun pemahaman, dan pembatas interpretasi, fungsi ini bertujuan untuk membantu dalam melengkapi progress kognitif dalam memecahkan suatu masalah, 2) digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan dalam menginterpretasikan menggunakan representasi yang lain, dan 3) dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam. Multi

representasi juga dapat mengubah konsep yang bersifat abstrak menjadi deskripsi yang lebih konkret (Sinaga ddk, 2017).

2.8. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan pengembangan bahan ajar berbasis aplikasi pembelajaran seluler, kompetensi kolaborasi dan peningkatan pengetahuan siswa diuraikan dalam Tabel 2.2 :

Tabel 2.2. Beberapa Penelitian yang Relevan

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Hasil	Implikasi
1	Pengembangan Mobile Learning bagi Pembelajaran Interaktif	Amirullah dan Hardinata	2017	Media pembelajaran mobile learning berbasis android yang telah dikembangkan menunjukkan hasil kualitas dengan kategori baik dan layak digunakan sebagai sumber belajar siswa	Media pembelajaran yang dapat diakses melalui <i>smartphone</i> dapat menarik minat siswa dengan muatan aplikasi yang lengkap dan tampilan menarik akan menjadi inovasi baru yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran sehingga menghasilkan pembelajaran yang bermakna.

2	Mobile Game Design for Learning Chemical Bonds with Endless Run	Hafis dan Supianto	2018	Pembelajaran berbasis aplikasi <i>mobile learning</i> metode <i>endless run</i> efektif	Analisis fungsional rancangan <i>game</i> dapat dinyatakan Untuk
---	---	--------------------	------	---	--

	Approach			membantu menguraikan ide belajar materi ikatan kimia menggunakan pendekatan <i>mobile game</i> dengan data yang dikumpulkan dari pemain untuk tujuan pembelajaran dan analisis untuk mengatasi kesulitan dan minat siswa.	memperkuat ide keabsahan penggunaan perangkat berupa <i>mobile device</i> yang fleksibel dalam pembelajaran berbasis <i>game application</i> .
3	Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Tema Air Minum Terintegrasi STEM Menggunakan Metode 4STMD Berorientasi	Bunga Mardiyya	2020	Berdasarkan hasil uji kelayakan bahan ajar dapat disimpulkan bahwa kelayakan bahan ajar yang dikembangkan pada komponen	Bahan ajar IPA terintegrasi STEM tema air minum yang telah dikembangkan dapat dijadikan sebagai rujukan untuk menjadi sumber bacaan mata pelajaran

	<p>Literasi Teknologi Siswa</p>		<p>kelayakan isi mencapai 83% dengan kategori sangat baik, komponen kelayakan kebahasaan mencapai 77% dengan kategori baik, komponen kategori kebahasaan mencapai, komponen kelayakan penyajian mencapai 75% dengan kategori baik. Hasil rata – rata keterpahaman bahan ajar sebesar 72% dengan kategori tingkat keterpahaman tinggi.</p>	<p>bacaan mata pelajaran IPA. Selain itu, dapat juga dijadikan rujukan untuk guru yang ingin melakukan pembelajaran tematik dengan tema air minum berorientasi literasi teknologi.</p>
--	---	--	---	--

4	Keefektifan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis	Berlian Permata Sari	2021	Bahan ajar berbasis mobile learning menggunakan	Bahan ajar berbasis mobile learning menggunakan
---	--	----------------------------	------	--	--

	<p>Mobile Learning Pada Tema Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Literasi Informasi Siswa SMP</p>			<p>multi representasi yang berorientasi pada pembekalan keterampilan komunikasi dan literasi informasi lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan literasi informasi siswa dibandingkan dengan bahan ajar standar yang biasa digunakan di sekolah.</p>	<p>multi representasi dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan literasi informasi siswa, khususnya pada tema system pernapasan. Pengembangan bahan ajar dapat dilakukan secara berkelanjutan, baik dengan mengikuti desain pengembangan yang telah dilakukan maupun dengan melakukan modifikasi.</p>
--	--	--	--	--	--

2.9. Kerangka Pikir Penelitian

Pembelajaran seluler dapat dianggap sebagai subdivisi pembelajaran daring, yang mengacu pada proses pembelajaran di berbagai pengaturan melalui

pertukaran sosial dan konten melalui perangkat seluler seperti laptop, *smartphone*, dan teknologi yang dapat dipakai. Pembelajaran seluler termasuk jenis pendidikan jarak jauh di mana siswa menggunakan teknologi pembelajaran pada perangkat seluler yang nyaman digunakan (Keskin & Metcalf, 2011). Selain itu, pembelajaran seluler juga dipandang sebagai sarana yang efisien untuk meningkatkan pendidikan, sehingga harus terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan dan tuntutan pembelajaran yang berubah saat ini (Botha, Herselman & Greunen, 2010). Hal ini sebagai akibat dari cara belajar konvensional yang sudah tidak berlaku lagi dan praktis dibandingkan dengan pembelajaran jarak jauh yang lebih fleksibel, jalur pembelajaran yang mudah digunakan efektif biaya dan sebagai persiapan untuk masa depan digital merupakan beberapa karakteristik yang membedakan pembelajaran seluler dari model pendidikan dan pembelajaran tradisional (Scalon, 2014). Dalam pembelajaran seluler, siswa dapat mengakses *e-book*, artikel *online*, video, *podcast*, peta, dan lain sebagainya secara online dengan konten terupdate. Berbagai format, gambar, audio, video, grafik, dan potensi interaktif dari beberapa di antaranya, digunakan untuk memaksimalkan pembelajaran dengan memenuhi gaya dan strategi pembelajaran yang berbeda karena guru dan siswa telah menyadari bahwa buku cetak bukan lagi satu-satunya sumber informasi.

Di Indonesia ada 67,42% dari 1.157 siswa yang memiliki pengalaman dengan pembelajaran seluler (*mobile learning*) dan sebagian besar siswa lebih memilih melakukan pembelajaran seluler di perangkat seluler dari pada di PC. Selanjutnya berdasarkan temuan, siswa yang lebih suka melakukan aktivitas pembelajaran seluler cenderung menjadi pembelajar yang aktif dan kolaboratif (Pratama & Scarlatos, 2020). Aplikasi pembelajaran seluler dapat menjadi salah satu dasar untuk kolaborasi dengan cara siswa dapat saling terlibat dan membangun kepercayaan antar anggota kelompok, serta berkomunikasi secara efektif. Selain itu, guru dapat memberikan instruksi yang jelas, mendorong partisipasi siswa dalam diskusi online dan memberikan umpan balik yang tepat, sehingga siswa merasa kebutuhan individu mereka terpenuhi dan mereka tidak sendirian (Crusan, dkk 2018). Salah satu karakteristik aplikasi pembelajaran

seluler yang dapat mendukung kemampuan kolaborasi siswa adalah siswa dapat melakukan penyelidikan literatur sendiri dan bertukar pikiran dengan rekan kelompok baik secara sinkron melalui pesan instan atau melalui diskusi online perangkat seluler untuk menyelesaikan masalah secara kolaboratif. Hal ini menuntut siswa untuk memiliki kompetensi kognitif dan sosial dengan proaktif dan responsif melalui kolaborasi dan membangun ide antara dua orang atau lebih (Gull & Shehzad, 2015). Selain itu, Pemecahan masalah kolaboratif membangun saling pengertian secara kolaboratif dalam mendukung proses pemecahan masalah akademik atau masalah yang kompleks atau autentik (Al-Qahtani & Higgins, 2013). Sehingga dapat disimpulkan bahwa salah satu cara untuk mengatasi masalah adalah dengan keterampilan kolaborasi. Kemampuan untuk berkolaborasi penting bagi siswa agar siswa mampu bersosialisasi, peka terhadap lingkungan sekitar, serta dapat mengendalikan ego dan emosi (Rahmawati dkk., 2019). Kompetensi kolaborasi kurang mendapat perhatian atau kurang dilatihkan pada siswa salah satunya dikarenakan bahan ajar yang tidak mengarahkan guru dan siswa dalam pembelajaran kolaboratif, guru sulit melakukan observasi untuk menilai keterampilan kolaborasi siswa, karena sulit diterapkan dalam pembelajaran jarak jauh.

Pembelajaran IPA melatih siswa mengembangkan ide atau gagasan baru, memecahkan masalah dan berani mengambil keputusan (Marhento, 2020; Safitri, Kosim & Harjono, 2019). Permasalahan yang terjadi saat ini adalah pembelajaran jarak jauh yang tidak didukung dengan bahan ajar yang dapat membantu siswa membangun kompetensi kolaborasi dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara menunjukkan kompetensi kolaborasi siswa rendah sejak adanya pembatasan pembelajaran tatap muka di sekolah. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran terjadi secara monoton dan cenderung satu arah yaitu hanya dari guru kepada siswa sehingga keaktifan siswa di dalam proses pembelajaran menjadi kurang (Fadillah & Jamilah, 2016; Prasetyo, Hidayat & Dimas, 2019).

Jika bahan ajar berbasis aplikasi pembelajaran seluler digunakan dalam proses pembelajaran, maka diharapkan dapat membangun kolaborasi dan meningkatkan pengetahuan siswa. Hal ini bermakna bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran seluler efektif membangun kemampuan kolaborasi dan meningkatkan pengetahuan siswa. Jika aplikasi pembelajaran seluler digunakan pada pembelajaran maka secara efektif dapat membangun kolaborasi dan meningkatkan pengetahuan siswa.