

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 membawa perubahan yang populer yaitu perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang begitu pesat dan mengakibatkan paradigma pembelajaran yang berubah ditandai penggunaan teknologi, perkembangan media dan perubahan kurikulum (Yusuf et al., 2015:189). Teknologi pendidikan juga mengalami pengaruh yang signifikan dengan berkembangnya TIK (Salloum et al., 2017:128). Kemendikbud RI pada tahun 2013 menyatakan beberapa tuntutan dalam pembelajaran di Abad ke-21 sebagai berikut; *pertama*, penggunaan informasi yang melimpah dan dapat di akses kapan saja dan dimana saja, mendorong peserta didik untuk mencari tahu informasi pembelajaran yang dapat diperoleh dari berbagai sumber informasi; *kedua*, komputasi, segala sesuatu menjadi lebih cepat dengan menggunakan mesin, mengharuskan peserta didik untuk mampu merumuskan masalah (menanya) dalam pembelajaran dan bukan hanya menyelesaikan masalah (menjawab); *ketiga*, otomasi, yang sudah digunakan pada berbagai aktivitas, hal ini menuntut pembelajaran harus diarahkan pada tingkat berfikir berfikir mekanistik (rutin) dan analitis (pengambilan keputusan) dan; *keempat*, komunikasi, menekankan pentingnya berkolaborasi dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah pada kegiatan pembelajaran. Para pengamat pendidikan menyerukan langkah-langkah penting dalam proses pendidikan dan penerapan strategi pembelajaran baru. Beberapa universitas di seluruh dunia telah mengembangkan teknologi untuk mendorong dan meningkatkan pembelajaran ke tingkat baru yang menjadikan pembelajaran lebih fleksibel, interaktif, dan dirancang dengan baik (Kemendikbud, 2013).

Mobile Learning dipandang sebagai metode pembelajaran inovatif yang memanfaatkan teknologi *mobile* dengan beragam koneksi jaringan dan perangkat seluler atau *smartphone* dan telah menjadi inovasi yang signifikan dalam dunia pendidikan untuk mendukung pembelajaran yang fleksibel dan interaktif (Shuib et al., 2015:239). *Mobile Learning* atau sering disebut juga *m-learning* memiliki

manfaat tambahan seperti meningkatkan penguasaan siswa dengan tugas-tugas pembelajaran, memberikan umpan balik yang cepat, memfasilitasi pembelajaran yang lebih cepat dengan menawarkan cara-cara yang efisien untuk mengakses informasi, memberikan peluang untuk berinteraksi dengan isi konten dan meningkatkan motivasi intrinsik (yaitu terlibat dalam kegiatan karena minat yang melekat dan menikmati kegiatan belajar) (Jeno et al., 2017:17). Meningkatnya motivasi intrinsik dari penggunaan *m-learning* ini sangat baik, mengingat rendahnya motivasi intrinsik dalam konteks kelas tradisional (Brahm et al., 2017:462).

M-learning juga didukung dengan penggunaan *smartphone* di kalangan pelajar yang cukup tinggi. *Digital Marketing Emerketer (DME)* pada tahun 2018 memprediksikan angka pengguna *smartphone* aktif di Indonesia lebih dari 103 juta orang. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna *smartphone* di usia remaja merupakan segmen yang cukup besar (Rahmayani, 2015). Rentang usia tersebut membuktikan bahwa pelajar sekolah menengah merupakan sektor paling banyak dalam rutinitasnya menggunakan *smartphone*. Hal ini juga terlihat di MAN 2 Kota Bandung, dimana seluruh peserta didik menggunakan *smartphone* baik dalam kegiatannya berselancar di *social media*, *browsing* maupun dalam berkomunikasi. Media pembelajaran *smartphone* mampu memuat semua bentuk penyampaian informasi berupa gambar, grafik, verbal, dan matematis, sehingga hal ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi peserta didik.

Kemampuan representasi adalah ekspresi dari peserta didik untuk menampilkan ide sebagai model atau pengganti dalam menemukan solusi atau interpretasi dari pikirannya untuk menyatakan suatu masalah (Sabirin, 2014:33). Representasi berganda atau multi-representasi berarti menghadirkan kembali suatu format yang berbeda dalam sebuah konsep yang sama, termasuk gambar/grafik, verbal, dan matematis (Abdurrahman et al., 2011:32). Penggunaan *smartphone* untuk meningkatkan kemampuan representasi dirasa tepat dengan kemampuannya sebagai media pembelajaran yang mampu memuat gambar/grafik, tabel, verbal serta matematis. Akan tetapi, pada kenyataannya pemanfaatannya di sekolah masih minim.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang guru fisika di MAN 2 Kota Bandung menyebutkan kemampuan representasi peserta didik pada pembelajaran fisika masih rendah. Peserta didik masih kesulitan saat diminta untuk menerangkan kembali materi yang telah mereka pelajari secara verbal maupun dalam bentuk gambar atau matematis. Peserta didik juga mengungkapkan hal yang sama terkait kesulitan mereka dalam memahami materi fisika yang disajikan sehingga merasa kesulitan dalam merepresentasikan materi pelajaran yang mereka pelajari. Penggunaan *smartphone* yang sebenarnya dapat digunakan sebagai media pembelajaran juga terbatas pada saat-saat tertentu saja dan hanya digunakan untuk *browsing* atau mencari informasi-informasi terkait materi yang tidak ditemukan di buku. Peserta didik hanya menggunakan *smartphone* untuk mencari jawaban atas materi pelajaran yang tidak diketahuinya atau pun informasi lain yang tidak mereka dapatkan dari pembelajaran di kelas.

Hasil observasi kegiatan belajar mengajar juga menunjukkan penggunaan *smartphone* sebagai media pembelajaran berbasis *m-learning* masih belum dikembangkan, padahal penggunaan *smartphone* dapat dikembangkan lebih lanjut pada kegiatan praktikum, pengamatan, serta evaluasi pembelajaran berbasis *virtual* yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Selain itu, kemampuan representasi peserta didik di MAN 2 Kota Bandung juga masih rendah. Peserta didik mengalami kesulitan ketika diminta untuk mempresentasikan kembali apa yang mereka dapatkan dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik mengatakan bahwa mereka memahami setiap gambar maupun penjelasan yang disampaikan oleh guru, akan tetapi mengalami kesulitan ketika diminta untuk menyampaikan kembali dengan pemahaman mereka masing-masing (hasil wawancara).

Tingkat kemampuan representasi peserta didik yang masih terbilang rendah dibuktikan dengan hasil tes kemampuan representasi yang dilakukan pada siswa kelas XII MIA 2 di MAN 2 Kota Bandung tanggal 21 Januari 2020. Instrument tes yang digunakan berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 15 soal diambil dari instrument penelitian tes kemampuan representasi pada skripsi yang disusun oleh Kania Gita Leksana berjudul “*Pengembangan Instrumen Tes Multi Representasi pada Konsep Alat Optik untuk Mengidentifikasi Kemampuan Representasi Siswa*”

(Leksana, 2017:198-260). Berdasarkan tes yang dilaksanakan, hasil yang diperoleh pada berbagai indikator kemampuan representasi adalah sebagai berikut.

Tabel 1.1 Data Hasil Uji Tes Kemampuan Representasi Peserta Didik

Bentuk Representasi		Rata-rata	Kriteria
Sumber	Target		
Gambar	Verbal	59%	Sedang
	Matematis	36%	Rendah
Verbal	Gambar	16%	Sangat Rendah
	Matematis	25%	Rendah
	Verbal	60%	Sedang
Representasi keseluruhan		39%	Rendah

Berdasarkan data hasil uji tes kemampuan representasi peserta didik diatas menunjukkan kemampuan representasi peserta didik yang rendah, dari 38 peserta didik yang mengerjakan instrumen tes kemampuan representasi yang diujikan, rata-rata persentase yang didapatkan peserta didik adalah 39%. Hasil tersebut menunjukkan gambaran kemampuan representasi peserta didik MAN 2 Kota Bandung masih terbilang rendah. Maka dari itu, dibutuhkan pengembangan media pembelajaran memanfaatkan *smartphone* guna meningkatkan kemampuan peserta didik di MAN 2 Kota Bandung. Penentuan lokasi penelitian di MAN 2 Kota Bandung didasari oleh potensi penggunaan *smartphone* peserta didik di sekolah tersebut yang sangat tinggi. Potensi tersebut akan sangat baik bila penggunaan *smartphone* dapat dikembangkan lebih lanjut dalam kegiatan pembelajaran.

Penggunaan *smartphone* sebagai media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kemampuan representasi peserta didik yang rendah sebagaimana yang ditunjukkan oleh data hasil tes yang diperoleh di atas. *Smartphone* sebagai media pembelajaran fisika dibuat dalam sebuah aplikasi *mobile* bernama *Physics Fun*. Bentuk penyampaian informasi dalam aplikasi *Physics Fun* sangat lengkap dengan menu materi yang berisi penjelasan materi yang disajikan secara menarik dalam bentuk gambar/grafik, verbal dan matematis. Video pembelajaran yang terdapat dalam aplikasi juga diharapkan mampu menambah pemahaman peserta didik dalam mempelajari materi optik. Menu simulasi pada aplikasi memungkinkan

peserta didik untuk melakukan eksperimen berbasis *virtual lab*. *Virtual lab* pada *smartphone* dapat menjadi alternatif untuk melakukan praktikum secara efektif dan efisien dengan menghemat waktu dan biaya pelaksanaan praktikum. Penambahan berbagai menu yang terintegrasi dalam aplikasi *Physics Fun* ini dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan representasi peserta didik di sekolah tersebut.

Materi pelajaran yang dipilih dalam pengembangan media pembelajaran *Physics Fun* ini adalah materi alat-alat optik yang diajarkan di kelas XI. Materi optik memiliki berbagai kesulitan untuk dipahami dengan konsepnya yang abstrak dalam proses pembelajaran. Maka dari itu, pembelajaran optik membutuhkan strategi yang jitu agar peserta didik dapat mempelajarinya dengan baik. Saat ini, strategi yang paling sering diadopsi adalah menggunakan simulasi komputer (dapat diimplementasikan pada *smartphone*) (Ramnarain & Moosa, 2017:3). Penggunaan gambar interaktif yang dimuat dalam *smartphone* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi dan pemahaman peserta didik pada sub materi optik yang membutuhkan lebih banyak bentuk penyampaian informasi (berupa gambar, grafik, table, verbal, maupun matematis).

Berdasarkan pemaparan latar belakang permasalahan diatas, maka judul yang diajukan pada penelitian ini yaitu “Pengembangan Media Pembelajaran *Physics Fun* berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Peserta Didik pada Materi Optik”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di paparkan, maka rumusan masalah pada penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran *Physics Fun* untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada bahasan materi optik kelas XI MIA di MAN 2 Kota Bandung?
2. Bagaimana keterlaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Physics Fun* pada bahasan materi optik di kelas XI MIA MAN 2 Kota Bandung?

3. Bagaimana peningkatan kemampuan representasi peserta didik dalam pembelajaran optik menggunakan media pembelajaran *Physics Fun* di Kelas XI MIA MAN 2 Kota Bandung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang penulisan dan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Tingkat kelayakan media pembelajaran *Physics Fun* untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada bahasan materi optik kelas XI MIA di MAN 2 Kota Bandung
2. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Physics Fun* pada bahasan materi optik di kelas XI MIA MAN 2 Kota Bandung?
3. Peningkatan kemampuan representasi peserta didik dalam pembelajaran optik menggunakan media pembelajaran *Physics Fun* di Kelas XI MIA MAN 2 Kota Bandung.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dihasilkan atas ketercapaian penelitian ini dibagi menjadi dua ruang lingkup, yaitu:

1. Manfaat secara umum:

Bagi dunia pendidikan, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia menjadi lebih baik lagi. Penggunaan media pembelajaran berbasis *m-learning* diharapkan mampu mendorong pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan menjadi lebih baik dan mendalam lagi, sehingga pembelajaran berbasis ICT terus berkembang dan meningkatkan efektivitas kegiatan pembelajaran di sekolah.
2. Manfaat secara khusus:
 - a. Manfaat bagi guru: menjadikan pembelajaran lebih fleksibel dengan adanya media pembelajaran berupa aplikasi android yang dapat digunakan oleh setiap peserta didik sehingga pembelajaran dapat tersampaikan dengan efektif melalui smartphone yang dimiliki peserta didik

- b. Manfaat bagi peserta didik: mendapatkan pengalaman baru dalam pembelajaran yang menjadi lebih menarik serta mempermudah peserta didik dalam mengakses dan memperoleh sumber belajar.
- c. Manfaat bagi sekolah: sarana dan prasarana yang digunakan tidaklah banyak, jadi sekolah tidak perlu menyiapkan sarana laboratorium yang terkadang kurang lengkap. Sehingga modal pembelajaran yang harus disiapkan oleh sekolah sangat minim, hanya mengandalkan *smartphone* yang dimiliki oleh peserta didik.

E. Definisi Operasional

1. Media Pembelajaran *Physics Fun*

Media pembelajaran *Physics Fun* adalah media pembelajaran fisika berbasis mobile learning berupa aplikasi android yang didalamnya memuat konten-konten yang lengkap sehingga dapat mempermudah peserta didik memahami setiap materi. *Physics Fun* memiliki tampilan yang simple dan menarik untuk dilihat sehingga peserta didik dapat menikmati dan menjelajahi aplikasi ini dengan nyaman dan menyenangkan. Pilihan menu dalam aplikasi *Physics Fun* ini sangat lengkap dari mulai informasi pembelajaran berisi Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). kemudian menu materi yang berisi penjelasan materi optik yang disajikan secara menarik disertai gambar yang mendukung serta rumus-rumus yang ditampilkan dengan interaktif, menyenangkan dan mudah untuk dipahami karena setiap konten yang ditampilkan dibuat sangat komunikatif dengan desain yang simple. penambahan video pembelajaran juga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi peserta didik dalam mempelajari materi optik, lalu terdapat menu simulasi yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksperimen terkait pembentukan bayangan pada lensa. Selanjutnya merupakan menu untuk mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan, disajikan dalam bentuk kuis pilihan ganda mengenai materi optik untuk menilai pemahaman peserta didik pada materi yang telah dipelajari. Bagian ini dibuat secara interaktif sehingga peserta didik dapat mengerjakan soal dengan lebih tertantang dan menyenangkan. Fitur tambahan pada quiz ini yaitu terdapat waktu pada tiap butir

soal dan menggunakan musik yang cocok untuk mengerjakan soal-soal sehingga peserta didik tidak merasa tegang saat mengerjakan, serta terdapat peringkat yang diraih peserta didik setelah menyelesaikan quiz. Fitur tambahan lainnya yaitu skor quiz yang peserta didik peroleh tiap kali mengerjakan soal akan langsung terkirim dan tercatat pada database server sehingga mempermudah dalam mengkalkulasikan hasil dan proses belajar peserta didik. Penambahan gambar, video, penjelasan verbal yang mudah dipahami, serta rumusan matematis yang disajikan dalam bentuk slide yang menarik dalam aplikasi dapat meningkatkan kemampuan representasi sehingga lebih mudah dalam mempelajari setiap pembelajaran yang disajikan pada aplikasi. Aplikasi *Physics Fun* sebagai media pembelajaran fisika divalidasi oleh seorang ahli materi, dua orang ahli media, dan seorang guru fisika di sekolah tempat penelitian

2. Kemampuan Representasi

Kemampuan representasi adalah kemampuan menjelaskan kembali segala sesuatu yang didapatkan melalui berbagai bentuk penyampaian informasi dengan menyampaikan kembali informasi yang diterima dalam bentuk lain (gambar/grafik, verbal atau pun matematis). Kemampuan representasi peserta didik dapat dibangun dengan beberapa fase yaitu mengidentifikasi konsep, membangun representasi internal berdasarkan pengetahuan awal, menyampaikan berbagai bentuk representasi awal, menguatkan atau membangun kembali representasi internal berdasarkan investigasi ilmiah, mempresentasikan representasi akhir (menguatkan atau merevisi representasi eksternal berdasarkan investigasi ilmiah), serta mengaplikasikannya untuk menyelesaikan permasalahan fisika. Kemampuan representasi diukur menggunakan tes tulis berupa instrumen tes uraian berjumlah 12 soal yang didalamnya mengharuskan peserta didik untuk merepresentasikan setiap pertanyaan yang diberikan kedalam bentuk lain maupun bentuk itu sendiri.

3. Materi Alat Optik

Alat optik adalah pembelajaran fisika yang diajarkan di SMA/MA kelas XI dengan bahasan materi terkait pengenalan alat optik dan manfaat di kehidupan sehari-hari. Kompetensi dasar materi alat optik adalah KD 3.11 yaitu menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh

cermin dan lensa untuk kompetensi kognitifnya. Kompetensi Keterampilannya 4.11 yaitu membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa.

F. Kerangka Berpikir

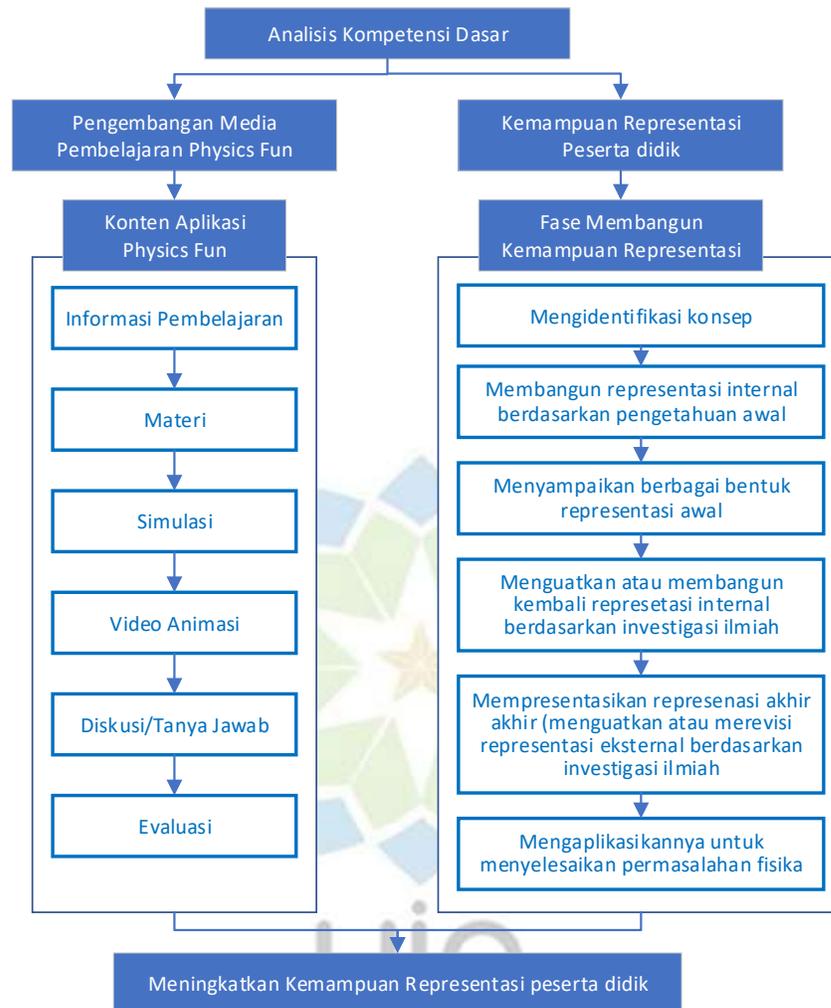
Berdasarkan hasil studi pendahuluan di MAN 2 Kota Bandung menunjukkan tingkat penggunaan *smartphone* di kalangan peserta didik dan para guru sangat tinggi. Peserta didik maupun guru menggunakan *smartphone* dalam berbagai aktivitasnya baik dalam kegiatannya berselancar di *social media*, *browsing*, maupun berkomunikasi. Akan tetapi, penggunaan *smartphone* tersebut belum sepenuhnya dikembangkan menjadi media yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Padahal, penggunaan media pembelajaran *smartphone* dapat mempermudah semua bentuk penyampaian informasi berupa gambar, grafik, verbal, dan matematis dapat dimuat seluruhnya. Hal tersebut juga akan meningkatkan kemampuan representasi peserta didik karena bentuk-bentuk penyampaian mudah dipahami. Kemampuan representasi merupakan kemampuan dalam menyampaikan kembali informasi yang diterima oleh peserta didik kedalam bentuk penyampaian informasi lain baik gambar, verbal, maupun matematis sesuai dengan pemahaman peserta didik masing-masing. Tentunya, guna meningkatkan kemampuan representasi peserta didik ini, diperlukan pengembangan media elektronik seperti *smartphone* yang dapat menyampaikan segala macam bentuk informasi berupa gambar, verbal, dan matematis secara maksimal.

Hasil tes kemampuan representasi peserta didik yang dilaksanakan di salah satu kelas MIA MAN 2 Kota Bandung menunjukkan perolehan hasil yang rendah dengan nilai 39%. Hal ini tentunya juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan belum maksimal dalam memanfaatkan setiap media yang ada guna mendukung kemampuan representasi peserta didik. Sehubungan dengan hal itu, guru harus merancang proses pembelajaran dengan benar sehingga melibatkan peserta didik agar lebih aktif pada setiap proses pembelajaran guna melatih kemampuan representasinya. Hal ini akan lebih mudah dilakukan dengan bantuan media pembelajaran yang dapat menunjang itu semua.

Aplikasi *Physics Fun* pada *smartphone* merupakan satu media yang sangat tepat dan efektif untuk diimpelentasikan menjadi media pembelajaran interaktif serta diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi peserta didik. Setiap konten dalam aplikasi *Physics Fun* ini sangat lengkap dari mulai informasi pembelajaran, menu materi yang berisi penjelasan materi optik yang disajikan secara menarik, penambahan video pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi peserta didik. Selain itu, dengan dikembangkannya media pembelajaran *Physics Fun* ini diharapkan mampu menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif, fleksibel dan menyenangkan.

Pembuatan media pembelajaran *Physics Fun* juga disesuaikan dengan fase-fase dalam membangun kemampuan representasi peserta didik. Agar kemampuan representasi peserta didik dapat meningkat, maka setiap slide dalam aplikasi yang dibuat memiliki korelasi dan stimulus terhadap fase-fase membangun kemampuan representasi peserta didik. Secara garis besar, kerangka pemikiran dalam pembuatan media pembelajaran *Physics Fun* dalam meningkatkan kemampuan representasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.





Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

Hipotesis yang dibangun pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan representasi pada peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran *Physics Fun* berbasis *m-learning* dalam pembelajaran fisika dengan bahasan materi alat optik di kelas XI MIA MAN 2 Kota Bandung.

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan representasi pada peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran *Physics Fun* berbasis *m-learning* dalam pembelajaran fisika dengan bahasan materi alat optik di kelas XI MIA MAN 2 Kota Bandung.

H. Penelitian terkait Penggunaan Media Pembelajaran dalam Kegiatan Pembelajaran

1. Media pembelajaran dengan memanfaatkan kartun fisika dapat meningkatkan motivasi belajar fisika sebesar 19,39%. Penelitian tersebut menunjukkan adanya upaya pengajar dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik melalui penggunaan media kartun. Akan tetapi pada hasil penelitian ditunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis kartun tidak terlalu signifikan mempengaruhi motivasi belajar peserta didik. Hal tersebut dapat ditunjukkan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh yaitu koefisien t_{hitung} sebesar -1,196 dengan koefisien $P - value$ 0,237. Nilai $Sig.$ atau $P - value$ tersebut lebih besar dari 0,05 maka dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan skor motivasi akhir antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil berbeda diperoleh dari penelitian ini bahwa tak ada pengaruh signifikan antara penggunaan media kartun fisika dengan motivasi belajar peserta didik. Beberapa faktor yang mungkin bisa menyebabkan hal tersebut, antara lain jam pelajaran fisika pada siang hari, yang terpotong dengan jadwal praktik sehingga menimbulkan kondisi yang kurang nyaman bagi peserta didik dalam mengisi kuesioner. Akibatnya kemungkinan pilihan yang diisikan tidak menggambarkan kondisi peserta didik sesungguhnya. (Setyono, 2014:96).
2. Hasil penelitian mengenai pengaruh *game* dalam pembelajaran fisika terhadap motivasi belajar peserta didik dapat disimpulkan bahwa implementasi permainan dalam pembelajaran fisika baik dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, sebagai upaya meningkatkan motivasi belajar fisika bagi peserta didik, guru memiliki opsi menggunakan permainan dalam pembelajaran. Berdasarkan pada perhitungan, analisis, serta pembahasan data yang telah dilakukan, diperoleh nilai diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $5,248313 \geq 1,68$, dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga dapat dikatakan terdapat pengaruh penggunaan permainan Ular tangga berbasis komputer terhadap hasil belajar peserta didik pada kelas X-IPA 1 (kelas eksperimen). Hal ini

juga dibuktikan dengan adanya perbedaan hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan hasil belajar yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dari pada peserta didik pada kelas kontrol (Khairani, S, & Mahzum, 2016:98)

3. Penelitian Manuel Gonzales, dkk tentang *Mobile Phones for Teaching Physics: Using Applications and Sensors* menyimpulkan penggunaan aplikasi seluler, baik yang dikembangkan oleh Manuel Gonzalez, dkk atau tersedia secara bebas di toko aplikasi, untuk pengajaran fisika dibahas secara keseluruhan. Kemampuan perangkat seluler saat ini memungkinkan para peneliti untuk mengembangkan aplikasi yang kaya akan konten yang mencakup penjelasan, tes evaluasi diri dan simulasi untuk membantu siswa mengakses konten pelajaran kapan saja dan di mana saja, serta mewakili manfaat pengajaran kelas tradisional. Beberapa aplikasi *smartphone* juga bisa digunakan dalam komponen di laboratorium untuk pengajaran fisika. Sebuah sudut pandang ekonomis ini memungkinkan *smartphone* menjadi poin penting untuk penggunaan pada kegiatan laboratorium karena dapat menjadi elemen serbaguna menggantikan perangkat pengukuran lain yang lebih mahal. Siswa juga dapat menggunakan *sensor smartphone* dalam kegiatan lain untuk memahami bagaimana beberapa teori dipelajari di kelas dan diterapkan dalam hidup mereka. Hasil survei yang dilakukan mengatakan bahwa respon siswa dalam menggunakan *smartphone* sebagai pelengkap pembelajaran sangat positif. Para siswa melihat aplikasi sebagai alat yang sangat berguna dan dapat menggunakan perkembangan serupa dalam mata pelajaran lain. Kuantitatif analisis pada penggunaan aplikasi yang dikembangkan memperkuat minat siswa dalam mata pelajaran (M. A. González et al., 2014:7).
4. Hasil penelitian Yao-Ting Sung, dkk tentang *Efek mengintegrasikan perangkat seluler dengan pengajaran dan pembelajaran pada kinerja belajar siswa* menyimpulkan penggunaan perangkat seluler dalam pendidikan lebih baik daripada ketika menggunakan komputer desktop atau tidak menggunakan perangkat seluler sama sekali. Melalui analisis variabel,

ditemukan bahwa banyak kombinasi berbeda dari perangkat keras, perangkat lunak, dan durasi perlakuan untuk perangkat seluler telah diterapkan pada berbagai usia pengguna, pengaturan implementasi, metode pengajaran, dan subyek domain. Efek penggunaan seperti itu lebih besar untuk perangkat genggam daripada untuk laptop, penggunaan dalam pembelajaran berorientasi penyelidikan lebih efektif daripada penggunaan belajar mandiri, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran berbasis game. Lingkungan pendidikan informal lebih efektif daripada lingkungan formal mereka, dan perlakuan jangka menengah dan pendek lebih unggul daripada perlakuan jangka panjang. Temuan-temuan ini akan berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang di mana, untuk siapa, dan dengan cara apa penggunaan perangkat seluler dalam lingkungan pembelajaran. (Sung et al., 2016:14)

5. *Eksperimen Menggunakan Ponsel dalam Kelas Pendidikan Fisika: Penentuan nilai g dengan bantuan computer* oleh Patrick Vogt, dkk. Penelitian dalam jurnalnya berhasil menentukan gravitasi bumi menggunakan program analisis *freeware* dengan akurasi yang memadai untuk pendidikan di tingkat sekolah menengah atau perguruan tinggi. Menguji prosedur yang telah dijalankan dengan sangat sukses. Para siswa dapat lebih termotivasi daripada di lingkungan eksperimental konvensional dengan hasil belajar yang baik. Berdasarkan hasil tersebut maka perlu mengembangkan dan menguji percobaan lebih lanjut menggunakan ponsel sebagai alat pengajaran yang efektif. (Vogt et al., 2011:384)
6. *Physics in Your Pocket: Doing Experiments and Learning with Your Smartphone*. Penelitian oleh Miguel Á. González dan Manuel Á. González menyimpulkan kemampuan yang kaya dari smartphone saat ini memungkinkan untuk digunakan dalam banyak percobaan fisika di laboratorium. Hal ini membuka kemungkinan untuk mengurangi biaya laboratorium tradisional dengan mendesain ulang eksperimen klasik menggunakan *smartphone*. Bahan laboratorium tradisional yang lebih mahal dapat digantikan dengan *smartphone* yang masing-masing dibawa

oleh siswa dan sangat berguna dalam kondisi anggaran pendidikan yang rendah. *Smartphone* juga memungkinkan siswa untuk mengamati dan mengukur banyak fenomena oleh mereka sendiri. Kegiatan ini meningkatkan pekerjaan otonom mereka dan meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka, serta mengurangi putus sekolah. Penggunaan perangkat seluler membuka kemungkinan menggunakan teknik pembelajaran di mana siswa dan memainkan peran siswa yang jauh lebih aktif (M. Á. González & González, 2016:184).

7. Hasil studi tentang *Smartphone dalam Pengajaran Fisika di Era Modern* oleh Cristina Miron dan Oprea menyimpulkan bahwa *smartphone* telah menjadi instrumen didaktik yang diperlukan untuk pengajaran dan pembelajaran Fisika modern dengan beberapa studi tentang konsep *M-Learning*. *Smartphone* memungkinkan akses cepat ke sumber daya pendidikan yang terletak di *server web*, perangkat seluler (tablet, ponsel lain) atau perangkat tetap (PC), serta *transfer data* cepat menuju penyimpanan data eksternal dan unit pemrosesan. Kemampuan ini mendefinisikan *smartphone* sebagai *platform* ponsel digital dengan kegunaan pendidikan yang penting. Kesimpulan akhir bahwa penelitian ini menekankan aspek yang tidak terbantahkan, setiap didaktik Fisika modern akan bergantung di masa depan, pelajaran yang benar-benar cerdas akan didasarkan pada perangkat *smartphone* (Oprea & Miron, 2014:1251).
8. Penelitian Gonzalez, dkk yang berjudul *Doing Physics Experiments and Learning with Smartphone* mengatakan bahwa pembelajaran *mobile* membuka kemungkinan baru untuk mengajar dan belajar, memfasilitasi akses ke sumber daya pengetahuan kapan saja dan di mana saja. Jurnal ini telah menunjukkan bagaimana sensor *smartphone* dapat digunakan untuk mengukur berbagai besaran fisik agar memiliki dampak positif dalam pembelajaran siswa, dan sangat penting dalam beberapa karakteristik aplikasi seluler yang digunakan untuk mengakses perangkat yang dirancang atau diperiksa oleh sensor. Eksperimen dengan aplikasi yang dikembangkan telah menunjukkan kegunaannya dalam pekerjaan laboratorium,

menggantikan perangkat eksperimental yang lebih mahal, namun tetap dapat digunakan di luar laboratorium, dan di sepanjang kegiatan sehari-hari para siswa. Konsekuensi yang lebih penting adalah mengembangkan laboratorium berbiaya rendah dengan menggunakan *smartphone* dan tablet sehingga dapat memperluas lingkungan belajar di luar ruang kelas atau laboratorium (M. González et al., 2015:7).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, pembuatan media pembelajaran berbasis *mobile* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan meningkatkan hasil belajar. *Smartphone* memungkinkan pembelajaran lebih fleksibel dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Selain itu, kemampuan *smartphone* juga dapat meminimalisasi biaya praktikum di laboratorium dengan laboratorium *virtual* yang dapat diaplikasikan pada *smartphone* peserta didik. Berdasarkan hal tersebut, maka penggunaan media pembelajaran berbasis *mobile* dapat memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran, sehingga pengembangan media pembelajaran menggunakan *smartphone* menjadi pilihan tepat untuk meningkatkan kemampuan representasi peserta didik dan mewujudkan pembelajaran yang efektif, fleksibel, dan menyenangkan.

