

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu bagian terpenting bagi kehidupan manusia. Keberhasilan suatu bangsa dapat dilihat dari mutu pendidikan yang dapat meningkatkan kualitas dari sumber daya manusianya (Diani, 2016, pp. 84-93). Untuk itu perlu adanya upaya yang tepat dalam menjadikan dunia pendidikan di Indonesia ini menjadi lebih baik, sehingga dapat melahirkan generasi yang berkompeten. Salah satu upaya itu dapat dilihat dari proses pembelajaran yang diterapkan.

Pembelajaran adalah salah satu proses untuk menimbulkan minat pada seseorang dalam belajar (Harjono, Sahidu, Gunawan, & Sugiana, 2016, pp. 61-65). Pembelajaran dalam hal ini salah satunya yaitu pada proses pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika diharapkan menjadi pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan inovatif. Untuk dapat mewujudkan pembelajaran fisika yang aktif, kreatif, efektif, dan inovatif, tentu diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat membantu dalam proses belajar mengajar peserta didik.

Media pembelajaran diharapkan dapat membuat peserta didik tertarik untuk belajar fisika, sehingga dapat mewujudkan hasil belajar peserta didik lebih maksimal (Nisa, P, Santosa, & Rahmawati, 2014, pp. 36-41). Media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika salah satunya yaitu media pembelajaran dengan menggunakan *smartphone*. Penggunaan *smartphone* sebagai media pembelajaran tentu merupakan salah satu hal pembaruan yang baik untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik. Pembelajaran menggunakan *smarthphone* tentunya akan merubah cara berpikir para peserta didik bahwa *smartphone* yang kita miliki itu tidak hanya untuk digunakan untuk hal-hal yang tidak bermanfaat, justru dengan *smartphone* peserta didik akan lebih merasakan kemudahan dan hal keterbaruan dalam proses pembelajaran.

Smartphone yang digunakan bisa berupa android ataupun iphone. Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang bersifat terbuka, android memiliki

beberapa versi diantaranya android 1.0 (*Apple pie*), android 1.1 (*Banana bread*), android 1.5 (*cupcake*), sampai dengan versi android yang terbaru yaitu android 8.0 (*oreo*) (Sherief, 2014, pp. 32-35). Sedangkan untuk iphone system operasi yang digunakan berupa iOS. IOS merupakan sistem operasi tertutup yang hanya bisa digunakan pada perangkat *apple* saja. IOS memiliki beberapa versi dari mulai iOS 3.1.3 sampai iOS 8.0. Pada *smartphone* android maupun iphone keduanya terdapat beberapa jenis sensor (Atmodjo & Krisjanti, 2015, pp. 4-6).

Jenis sensor pada *smartphone* diantaranya sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *soundmeter*, *lightmeter*, *barometer*, *magmetometer*, dan masih banyak lagi sensor lainnya. Jenis sensor tersebut dapat digunakan untuk menunjang proses belajar peserta didik. Sensor yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran salah satunya yaitu sensor *accelerometer*. Sensor *accelerometer* merupakan salah satu sensor pada *smartphone* yang dapat digunakan untuk mengukur besar percepatan suatu objek tertentu. Dengan adanya sensor *accelerometer*, dapat memberikan kemudahan dalam kegiatan pembelajaran misalnya praktikum. Praktikum dengan sensor *accelerometer* dapat diterapkan pada materi fisika, salah satunya pada materi momentum dan impuls.

Momentum dan impuls merupakan salah satu materi dalam ilmu fisika. Pada momentum dan impuls peserta didik akan mempelajari peristiwa tumbukan yang terjadi pada suatu objek. Momentum didefinisikan sebagai hasil kali massa dengan kecepatannya, impuls merupakan perubahan dari momentum (Halliday & Resnick, 1996, pp. 220-225). Pada materi momentum dan impuls kita dapat menggunakan sensor *accelerometer* yang terdapat pada *smarthphone* sebagai media pembelajaran praktikum.

Media pembelajaran praktikum sangat diperlukan dalam proses pembelajaran. Namun, tidak sedikit sekolah-sekolah yang masih minim dalam menyediakan media untuk praktikum, seperti halnya tidak tersedianya laboratorium ataupun kurangnya alat-alat praktikum yang tersedia.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMA Muhammadiyah 4 Bandung melalui wawancara dengan guru fisika dan peserta didik menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran penggunaan media serta kegiatan praktikum jarang sekali dilakukan, mengingat tidak tersedianya alat-alat praktikum disekolah dan media pembelajaran yang sangat minim. Media pembelajaran yang kurang mendukung dapat memengaruhi terhadap aspek psikomotorik dan afektif peserta didik dan berpengaruh terhadap aspek kognitif peserta didik (Diani, 2016, pp. 84-93).

Selain melakukan wawancara terhadap guru dan peserta didik, peneliti juga melakukan observasi pada proses pembelajaran, dapat diketahui dari hasil belajar peserta didik di kelas X IPA 1 yang berjumlah 32 orang rata-rata hanya mencapai nilai 65 dari KKM yang ditetapkan yaitu 70. Presentase peserta didik yang berhasil mencapai nilai diatas KKM hanya 40% yaitu 13 peserta didik dari 32 peserta didik.

Rendahnya hasil belajar aspek kognitif pada peserta didik dikarenakan kurang maksimalnya peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, serta keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran juga masih kurang (Rerung, Sinon, & Widyaningsih, 2017, pp. 47-55). Apalagi mengingat jika dalam proses pembelajaran, pengajar hanya menyampaikan konsep materi dengan metode ceramah saja tanpa adanya metode yang berupa fakta langsung.

Dengan penggunaan *smartphone* dalam poses pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika diharapkan dapat membantu pengajar dalam proses pembelajaran agar menjadi lebih efektif dan inovatif. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar baik dari aspek kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Penggunaan *smartphone* merupakan salah satu bentuk penggunaan media dalam proses pembelajaran khususnya dalam kegiatan praktikum.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah sensor *accelerometer* yang ada pada *smartphone android*. Dari hasil angket observasi mengenai penggunaan *smartphone* menunjukkan bahwa 98% peserta didik memiliki dan menggunakan *smartphone* setiap hari. Namun, penggunaan *smartphone* hanya sebatas untuk bermain *games* dan *social media*. Pengetahuan mengenai sensor-sensor yang ada pada

smartphone masih sangat kurang diketahui oleh peserta didik, sehingga perlu adanya informasi lebih lanjut agar peserta dapat menggunakan *smartphone* untuk kegiatan praktikum.

Selain *smartphone* sebagai media untuk praktikum, tentu ada media pendukung dalam melakukan kegiatan praktikum salah satunya yaitu LKPD. Dalam penelitian ini, LKPD yang digunakan merupakan hasil dari pengembangan LKPD yang dilakukan oleh peneliti. Pengembangan LKPD dibuat dengan tujuan untuk memudahkan peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum, khususnya pada praktikum momentum impuls dengan menggunakan sensor *accelerometer*.

Sudah banyak para ahli yang melakukan penelitian mengenai sensor *accelerometer*. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh (Alma, Wahyudi, S.T, M.T, & Setiawan, S.T, M.T, 2011, pp. 1-11) yang menggunakan sensor *accelerometer* untuk mendeteksi posisi. Menganalisis konsep impuls dengan menggunakan sensor *accelerometer* yang dilakukan oleh (Bebah Wahid Nuryadin & Hindawan, 2019, pp. 1-5). Menentukan percepatan gravitasi dengan menggunakan sensor *accelerometer* yang dilakukan oleh (Suciarahmat & Pramudya, Aplikasi Sensor Smartphone Dalam Eksperimen Penentuan Percepatan Gravitasi, 2015, pp. 10-13). Dari beberapa penelitian sebelumnya, penggunaan sensor *accelerometer* belum pernah dikaitkan dengan proses pembelajaran disekolah. Maka, pada penelitian ini penggunaan sensor *accelerometer* akan diterapkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan praktikum fisika pada materi momentum dan impuls untuk melihat peningkatan hasil belajar peserta didik. Dari latar belakang masalah yang dipaparkan di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran LKPD Sensor *Accelerometer* pada Materi Momentum dan Impuls.” Penelitian yang dilakukan pada tahap awal akan fokus pada pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menggunakan sensor *accelerometer* sebagai media pembelajaran pada materi momentum dan impuls.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, secara umum rumusan masalah yang dapat dikaji dalam penelitian adalah :

“Bagaimana efektivitas media pembelajaran LKPD dengan menggunakan sensor *accelerometer* sebagai upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls?”

Berdasarkan rumusan masalah secara umum, dapat diuraikan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana perkembangan pemanfaatan sensor *accelerometer* pada *smartphone* sebagai media pembelajaran fisika ?
2. Bagaimana desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sensor *accelerometer* pada *smartphone* dalam pembelajaran momentum dan impuls ?
3. Bagaimana Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sensor *accelerometer* pada *smartphone* dapat menggambarkan hasil belajar ?
4. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari hasil validasi ahli ?
5. Bagaimana hasil uji terbatas untuk mengetahui efektivitas penggunaan LKPD terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan ?

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan pada tahap awal akan fokus pada pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* untuk meningkatkan hasil belajar.
2. Subjek yang diteliti adalah mahasiswa ICT prodi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
3. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Borg and Gall*, namun dibatasi hanya sampai pada tahap tujuh yaitu tahap revisi produk.
4. Penggunaan sensor *accelerometer* pada praktikum momentum dan impuls ini hanya dibatasi dengan menggunakan aplikasi *physic toolbox*.

5. Pengembangan LKPD mengacu pada indikator hasil belajar, pada penelitian ini indikator hasil belajar yang digunakan hanya indikator kognitif saja.
6. Materi pembelajaran fisika yang digunakan pada penelitian ini yaitu momentum dan impuls.

D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang ada, adapun tujuan penelitian yang di dapat adalah sebagai berikut :

1. Perkembangan pemanfaatan sensor *accelerometer* pada *smartphone* sebagai media pembelajaran fisika.
2. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis sensor *accelerometer* pada *smartphone* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi momentum dan impuls.
3. Sensor *accelerometer* pada *smartphone* dapat menggambarkan hasil belajar.
4. Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari hasil validasi ahli.
5. Hasil uji terbatas untuk mengetahui efektivitas penggunaan LKPD terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan.

E. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yaitu :

1. Manfaat teoretis

Dari hasil penelitian, dapat diketahui mengenai media pembelajaran berbasis android khususnya dalam hal sensor *accelerometer*. Penelitian ini akan memberikan pengetahuan yang lebih dalam mengenai pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi peserta didik

Sebagai pengalaman dan pembelajaran baru dengan menggunakan media *smartphone* android dalam hal mempelajari sensor *accelerometer*.

- b. Bagi guru

Sebagai sumber informasi terbaru dalam proses pembelajaran dengan media sensor *accelerometer* pada konsep materi momentum dan impuls.

c. Peneliti lain

Dapat dijadikan sebagai tambahan referensi bagi peneliti lain yang berminat untuk mengkaji sensor pada *smartphone* dalam proses pembelajaran fisika.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari adanya kesalahan penafsiran dalam istilah yang digunakan, maka beberapa istilah tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Media Pembelajaran Sensor *Accelerometer*

Media pembelajaran merupakan salah satu cara yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran dapat membantu guru agar lebih mudah dalam menyampaikan konsep materi agar dapat dipahami oleh peserta didik dengan mudah. Salah satu media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone*.

Sensor *accelerometer* merupakan salah satu sensor yang terdapat pada *smartphone* dan berfungsi untuk mengukur besar percepatan suatu objek benda. Dalam penelitian ini, hasil pengukuran percepatan digunakan untuk mengetahui besar nilai momentum dan impuls pada suatu benda. Dengan nilai percepatan yang diperoleh kita dapat menghitung besar nilai momentum dengan menggunakan persamaan $p = m v$. Nilai v dapat diperoleh dari persamaan $a = \frac{v}{t}$, nilai a dan t didapatkan dari data hasil percobaan. Untuk menghitung besar nilai impuls menggunakan persamaan $I = F \Delta t$, nilai F diperoleh dari persamaan $F = m a$. Nilai a diperoleh dari data hasil pengukuran.

Dengan media sensor *accelerometer* pada *smartphone* peserta didik dapat melakukan praktikum dengan mudah. Yang dimaksud dengan praktikum menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* android pada penelitian ini adalah hanya fokus pada kegiatan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

(LKPD) dengan menggunakan metode R&D dan model *Borg and Gall* untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone*.

2. Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar adalah suatu nilai yang diperoleh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan. Hasil belajar peserta didik merupakan salah satu tujuan yang dicapai dalam setiap proses pembelajaran untuk mengetahui apakah pembelajaran yang dilaksanakan berhasil atau tidak. Terdapat tiga ranah yang digunakan dalam mengukur hasil belajar yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Namun, pada penelitian ini hanya mengambil ranah kognitif saja. Untuk ranah kognitif menggunakan indikator C₂ (menjelaskan), C₃ (mengaplikasikan), C₄ (menganalisis). Hasil belajar pada ranah kognitif diukur dengan hasil penilaian LKPD sensor *accelerometer*.

3. Momentum dan Impuls

Momentum dan impuls adalah salah satu konsep materi fisika yang diajarkan pada peserta didik di kelas X SMA. Kompetensi dasar 3.10. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari dan 4.10. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana. Dalam hal ini, peserta didik diharapkan mampu mencapai kompetensi yang telah ditentukan.

G. Kerangka Berpikir

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mengarahkan dalam pemberian pengalaman secara langsung. Tidak sedikit konsep fisika yang terkait dengan fenomena yang ada di alam, namun fenomena tersebut tidak semuanya dapat diamati dan divisualisasikan di dalam kelas. Terdapat beberapa konsep fisika yang memerlukan media pembelajaran yang lebih efisien, salah satunya yaitu konsep momentum dan impuls.

Media pembelajaran yang digunakan haruslah mengikuti perkembangan teknologi yang ada pada saat ini. Namun, pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran masih sangat kurang, khususnya di sekolah-sekolah. Pemanfaatan teknologi sebagai media masih kurang optimal dan kurang variatif, padahal dengan teknologi kita dapat menjadikan proses pembelajaran semakin lebih mudah dan lebih menarik bagi peserta didik untuk belajar. Ada banyak jenis teknologi yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran, misalnya *smartphone* android.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan menunjukkan bahwa di sekolah SMA Muhammadiyah 4 Bandung hampir seluruh peserta didik memiliki *smartphone*. *Smartphone* biasa digunakan hanya sebatas untuk *browsing*, social media, dan *game*. *Smartphone* android di era sekarang ini tentunya sudah tidak asing lagi, kita dapat memanfaatkan media android untuk dijadikan sebagai media pembelajaran agar dapat menarik peserta didik dalam belajar.

Selain itu, hasil studi pendahuluan melalui observasi proses pembelajaran, dapat diketahui dari hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik di kelas X IPA 1 yang berjumlah 32 orang hanya 40% yang mendapat nilai di atas rata-rata, yaitu 13 peserta didik dari 32 peserta didik. Dari data tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik masih tergolong rendah.

Rendahnya hasil belajar peserta didik dapat kita atasi dengan cara melakukan pembaharuan terhadap metode pembelajaran yang dilakukan, salah satunya dengan media pembelajaran yang lebih menarik. Dengan menggunakan android sebagai media pembelajaran dapat menjadikan peserta didik lebih semangat belajar, karena bagi mereka penggunaan *smartphone* lebih mengasyikan dibandingkan dengan terus membaca buku. Dengan *smartphone* android peserta didik dapat melakukan pembelajaran lebih mudah khususnya pada konsep momentum dan impuls, dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *smartphone*.

Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dilakukan untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan suatu persoalan dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone*. Adapun untuk indikator hasil belajar yang dituju

dengan menggunakan media pembelajaran ini mencakup indikator ranah kognitif saja. Data yang diperoleh berupa hasil uji terbatas dengan menggunakan subjek penelitian yaitu 11 orang mahasiswa. Berikut kerangka berpikir pada penelitian ini digambarkan pada gambar 1.1



Gambar 1. 1. Kerangka Berpikir Penelitian

H. Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan berkaitan dengan penelitian “Penggunaan Media Pembelajaran Sensor *Accelerometer* Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Momentum dan Impuls” adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi sensor *accelerometer* pada deteksi posisi

Untuk mendeteksi posisi/jarak dengan 3 sumbu kebebasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinyal keluaran sensor berbentuk sinusoida yang dipengaruhi oleh proses pergerakan dan arah benda (Alma, Wahyudi, S.T, M.T, & Setiawan, S.T, M.T, 2011, pp. 1-11).

2. *Analyzing spring pendulum phenomena with a smartphone acceleration sensor*

Untuk menentukan nilai gaya pegas pada materi gerak harmoni sederhana. Hasil percobaan yang diperoleh adalah berupa data *accelerometer* terhadap waktu. Kemudian, dari tersebut diperoleh grafik gaya terhadap perubahan Panjang (Khun & Vogt, 2014, pp. 504-505).

3. *Impuls measurement and analysis using a smartphone accelerometer*

Untuk menganalisis besar nilai impuls pada suatu benda yang mengalami tumbukan dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone*. Hasil percobaan diperoleh data percepatan terhadap waktu. Dari data tersebut diperoleh besar nilai impuls pada benda yang mengalami tumbukan (Bebah Wahid Nuryadin & Hindawan, 2019, pp. 1-5).

4. *A quantitative analysis of coupled oscillations using mobile accelerometer sensors*

Untuk melakukan analisis kuantitatif pada osilasi mekanik simetris dan asimetris dengan menggunakan sensor *accelerometer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor *accelerometer* dapat digunakan dalam pengukuran (Castro-Palazio, Monsoriu, & dkk, 2013, pp. 737-738).

5. *Aplikasi sensor smartphone dalam eksperimen penentuan percepatan gravitasi*

Untuk menentukan nilai percepatan gravitasi menggunakan aplikasi sensor *smartphone* berbasis *android*. Hasil penelitian diperoleh data nilai percepatan gravitasi sebesar $9,7254 \pm 0,005 \text{ m/s}^2$ (Suciarahmat & Pramudya, 2015, pp. 10-13)

6. *Modelling of a collision between two smartphones*

Untuk menganalisis percobaan pada tabrakan dua *smartphone* dengan menggunakan sensor *accelerometer*. Hasil penelitian yang diperoleh grafik

kecepatan sebelum, selama, dan setelah tabrakan, kemudian dihubungkan dengan teorema momentum dan impuls (Jesus & Sasaki, 2016, pp. 1-7).

7. *The spinning disc: studying radial acceleration and its damping process with smartphone acceleration sensor*

Untuk menganalisis gerak melingkar dan percepatan dengan menggunakan sensor *accelerometer* pada peristiwa disk yang berputar. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu nilai percepatan yang akan digunakan untuk memperoleh nilai frekuensi sudut (Hochberg, Grober, Kuhn, & Muller, 2014, pp. 137-140).

8. *Exploring phase space using smartphone acceleration and rotation sensors simultaneously*

Mempelajari penggunaan sensor *accelerometer* dan *giroskop* pada satu percobaan yaitu roda sepeda (Monteiro, Cabeza, & Mart, 2014, pp. 1-9).

9. *The study of two-dimensional oscillations using a smartphone acceleration sensor: example of Lissajous curves*

Mempelajari osilasi harmonik dua dimensi dengan menggunakan sensor *accelerometer*. Hasil penelitian yang diperoleh ialah nilai *accelerometer* yang digunakan untuk menentukan periode osilasi dengan analisis grafik (Luis Tuset-Sanchis, Castro-Palacio, Tejedor, Manjón, & Monsoriu, 2015, pp. 580-586).

10. *Acceleration and rotation in a pendulum ride, measured using an iPhone 4*

Melakukan penelitian pada wahana permainan dengan menggunakan sensor *accelerometer* dan *giroskop* dengan menggunakan *smartphone* iPhone 4 (Pendrill & Rohlen, 2011, pp. 676-681).