# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Dunia saat ini memasuki era revolusi industri 4.0. Konsep revolusi industri 4.0 dikenalkan oleh ekonom terkenal dunia yang berasa dari Jerman, pendiri sekaligus ketua dari *World Economic Forum* (WEF) yaitu Prof Klaus Schwab (Rosyadi, 2018). Klaus Schwab (2017) menjelaskan bahwa revolusi industri 4.0 telah mengubah kerja manusia serta hidup secara fundamental. Revolusi industri 4.0 memiliki skala, ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas. Disiplin ilmu secara keseluruhan telah dipengaruhi oleh kemajuan teknologi baru dimana dunia fisik, digital, dan biologi terintegrasi dengan teknologi ini. Beberapa bidang yang mengalami trobosan atas kemajuan teknologi baru diantaranya adalah (1) robot kecerdasan buatan (*artificial intelligent robotic*), (2) bioteknologi, (3) teknologi komputer kuantum, (4) teknologi nano, (5) *blockhain* (seperti *bitcoin*), (6) printer 3D, dan (7) teknologi berbasis internet (Brown-Martin, 2017, hal. 12).

Penggunaan teknologi digital telah memengaruhi seluruh pola kehidupan masyarakat, bahkan di bidang pendidikan. Pendidikan memanfaatkan teknologi dalam hal menciptakan metode, materi pendidikan dan media pembelajaran yang berbasis teknologi informasi.Teknologi dimanfaatkan oleh hampir seluruh cabang ilmu pendidikan, salah satunya pendidikan fisika.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Pendidikan fisika memanfaatkan teknologi dalam berbagai hal, salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi dalam pembelajaran. Media pembelajaran dibutuhkan untuk memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran. Salah satu jenis media pembelajaran yaitu media pembelajaran berbasis komputer dan *gadget*. Media pembelajaran berbasis komputer dan *gadget* saat ini semakin berkembang dan beragam. Penggunaan komputer (*personal computer*) untuk peningkatan proses dan hasil pembelajaran dalam bidang fisika dapat dibantu dengan menggunakan aplikasi, salah satunya adalah dengan aplikasi *tracker video analysis* (Hockido, 2011, hal. 1).

*Tracker* merupakan perangkat lunak berbasis *open soruce java framework* yang bisa diakses dan diunduh secara gratis. *Tracker* berfungsi untuk memodelkan dan menganalisis video. Aplikasi *tracker* ini didesain untuk digunakan dalam pembelajaran fisika (Indra Fitriyanto, 2016, hal. 92). *Tracker* memungkinkan peserta didik untuk menganalisis gerak sebuah benda yang ada dalam video dengan cara membuat jejak yang mengikuti gerak benda yang ada dalam video.

*Tracker* mampu menyajikan gejala fisika secara nyata dan menampilkan bentuk representasinya berupa data kuantitatif dan grafiknya secara simultan (Brown, 2018, hal. 1). Informasi yang dibutuhkan dalam analisis gerak dapat diperoleh dengan menggunakan *tracker,* karena *tracker* memiliki kemampuan untuk melaku kan pelacakan (*track*) pada objek yang bergerak. Video hasil perekaman pada fenomena gerak dapat diolah dengan menggunakan aplikasi *tracker* sehingga diperoleh informasi seperti posisi benda (*x,y),*waktu (*t),* percepatan (*a),* dan lain-lain. Data-data yang diperoleh dari *tracker* dapat memberikan kemudahan dalam proses analisis (Rohman, 2017, hal. 1).

Penelitian yang dilakukan oleh Hockido (2011) menunjukkan bahwa aplikasi *tracker* dapat menghitung berbagai besaran fisika dan membuat pembelajaran lebih mudah serta dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Habbibulloh (2014) menunjukkan bahwa aplikasi *tracker* dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam hal mengamati, mengukur, menginterpretasi data, merancang eksperimen serta mengkomunikasikan. Astro (2017) melakukan penelitian menggunakan aplikasi *tracker* untuk mencari nilai gaya gesek statis $(\mu_s)$ dan gaya gesek kinetis $(\mu_k)$ pada bidang miring, penelitian ini digunakan sebagai salah satu praktikum di sekolah yang memanfaatkan aplikasi *tracker*. Aplikasi *tracker* dapat menjadi alternatif solusi dari permasalahan guru fisika dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Karya Budi menunjukkan bahwa seluruh peserta didik memiliki *smartphone* dan respon peserta didik positif terkait pembelajaran menggunakan HP dan *personal computer*. Hasil angket menunjukkan bahwa 75% peserta didik belum mengetahui *tracker* dan tertarik melakukan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

praktikum dengan menggunakan *tracker*, 62,5% peserta didik menganggap mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dan praktikum merupakan salah satu cara untuk pembelajaran fisika bisa menyenangkan.

Praktikum fisika yang sering dilakukan salah satunya pada materi hukum Newton. Hasil studi pendahuluan di kelas XI MIPA 1 SMA Karya Budi menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi hukum Newton dinilai kurang bermakna. Hal ini ditunjukkan dengan peserta didik menjawab lupa dan jawaban yang kurang sesuai dengan hukum Newton sebanyak 70%, peserta didik menjawab rumus sebanyak 12,5 %, dan menjawab konsep hukum Newton yang tepat sebanyak 16,6 %. Praktikum merupakan salah satu cara yang bisa digunakan untuk membuat pembelajaran lebih bermakna. Praktikum merupakan salah satu proses penemuan yang menghasilkan keterampilan proses, sikap ilmiah dan produk ilmiah. Keterampilan proses yang dilatih pada proses praktikum salah satunya yaitu keterampilan generik sains (*generic science skills*).

Keterampilan generik sains merupakan salah satu keterampilan dasar yang perlu dikembangkan. Keterampilan generik sains merupakan kemampuan intelektual hasil dari perpaduan antara keterampilan dan pengetahuan sains. Keterampilan generik adalah strategi kognitif yang dapat berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri peserta didik (Muh. Tawil, 2014, hal. 85).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Menurut Brotosiswoyo (2001) terdapat sembilan aspek keterampilan generik sains yaitu: (1) Pengamatan langsung, (2) Pengamatan tidak langsung, (3) Kesadaran tentang skala besaran, (4) Bahasa simbolik, (5) Kerangka logika taat asas dari hukum alam, (6) Inferensi logika, (7) Hukum sebab akibat, (8) Pemodelan matematika, (9) Membangun konsep. Sembilan aspek tersebut memiliki masing-masing indikator keterampilan generik sains.

Keterampilan generik sains penting bagi peserta didik karena keterampilan ini merupakan keterampilan dasar yang bersifat fleksibel dan berorientasi pada kreatifitas yang lebih luas. Keterampilan generik sains dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains. Peserta didik perlu diberikan keterampilan seperti: mengamati, menggolongkan, mengukur,

berkomunikasi, menafsirkan, dan eksperimen bertahap sesuai tingkat kemampuan berpikir peserta didik untuk memberikan penekanan lebih besar pada aspek proses. Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Penggunaan Aplikasi *Tracker* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Materi Hukum Newton.**

## B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan keterampilan generik sains peserta didik setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *tracker* pada materi hukum Newton?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan aplikasi *tracker* pada materi hukum Newton?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur peningkatan keterampilan generik sains peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *tracker* pada materi hukum Newton.
2. Mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan aplikasi *tracker* pada materi hukum Newton .

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

## D. Batasan Masalah

Peneliti menghindari meluasnya permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini, maka masalah yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *tracker* dimanfaatkan khusus pada praktikum yang telah dikembangkan. Praktikum yang dikembangkan berfokus pada praktikum hukum II Newton. Hal ini dikarenakan pengembangan praktikum telah dilakukan jauh sebelum dilakukanya penelitian dan penulisan skripsi.

2. Keterampilan generik sains yang akan diteliti meliputi beberapa kategori yaitu, pengamatan tidak langsung, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat, dan pemodelan matematika.

## E. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat hasil penelitian bagi peneliti yaitu memberikan pengalaman mengajar yang dapat dijadikan sebagai sarana mengamalkan ilmu yang telah dipelajari.
2. Manfaat hasil penelitian ini bagi guru yaitu membantu guru fisika dalam hal penggunaan teknologi berupa *handphone* dan komputer (*personal computer)* untuk pembelajaran fisika, menjadikan praktikum Hukum II Newton dengan menggunakan aplikasi *tracker* sebagai kegiatan dalam meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik, memaksimalkan pemanfaatan fasilitas sekolah berupa laboratorium IPA, dan komputer pada pembelajaran fisika berbasis ICT.
3. Manfaat penelitian ini bagi peserta didik yaitu memberikan pengalaman belajar yang berbeda kepada peserta didik, memberikan kesadaran tentang pentingnya penggunaan media pembelajaran berbasis ICT, dan memberikan pemahaman kepada peserta didik untuk memaksimalkan pemanfaatan teknologi pada pembelajaran fisika khususnya pada kegiatan praktikum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

## F. Definisi Operasional

Peneliti secara operasional mendefinisikan istilah-istilah yang digunakan pada penelitian ini yaitu aplikasi *tracker*, keterampilan generik sains, dan hukum Newton.

1. Aplikasi *tracker*

Aplikasi *tracker* merupakan aplikasi yang bersifat tak berbayar dan dikembangkan oleh *Java Open Source Physics* (OSP). Aplikasi ini dapat diakses dan diunduh secara bebas kemudian dapat dipasang pada *personal computer* baik laptop maupun komputer. Aplikasi ini digunakan untuk menganalisis video dengan

cara melakukan pelacakan (*tracking)* pada gerak suatu objek baik berupa posisi, kecepatan maupun percepatan objek yang dibutuhkan dalam analisa. Aplikasi *tracker* pada penelitian ini merupakan aplikasi yang digunakan untuk memperoleh nilai percepatan dengan cara menganalisis video eksperimen hukum II Newton. Pembelajaran hukum II Newton menggunakan aplikasi *tracker* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: melakukan eksperimen hukum II Newton dan merekam dengan menggunakan HP, menganalisis video tersebut dengan menggunakan aplikasi *tracker* sehingga diperoleh nilai percepatan, menjawab LKPD berdasarkan hasil analisis *tracker*, dan analisis selama praktikum serta membuat kesimpulan dari eksperimen yang telah dilakukan.

2. Keterampilan generik sains

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang akan ditingkatkan pada penelitian ini. Keterampilan generik sains ini merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan pada berbagai bidang pekerjaan dan kehidupan. Keterampilan ini mengarahkan seseorang agar berpikir serta bertindak berdasarkan pengatahuan sains yang dimilikinya. Keterampilan ini dibentuk dari kemampuan intelektual yang dipadukan dengan kemampuan psikomotor. Aspek yang terdapat pada keterampilan ini yaitu aspek pengamatan langsung dan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika, inferensi logika, hubungan sebab akibat, pemodelan matematik, dan membangung konsep. Aspek keterampilan generik sains yang dilatih dan diujikan pada penelitian ini yaitu pengamatan tidak langsung, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat dan pemodelan matematis dengan indikator mengumpulkan fakta-fakta akan hasil percobaan/fenomena alam, menjelaskan makna kuantitatif satuan, dan besaran dari suatu persamaan, membaca grafik/diagram, tabel serta tanda matematis, menarik kesimpulan, menjelaskan masalah berdasarkan aturan, memperkirakan, mengungkap fenomena dalam bentuk sketsa gambar/grafik. Peningkatan keterampilan generik sains ini akan diukur dengan menggunakan tes keterampilan generik sains secara tertulis dengan soal berbentuk pilihan ganda sejumlah tujuh butir soal.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3. Hukum Newton.

Hukum Newton merupakan materi yang akan dijadikan materi penelitian. Materi Hukum Newton diajarkan pada kelas X dengan kelas peminatan IPA dan terdapat pada kompetensi dasar 3.7 dan 4.7.

a. Kompetensi dasar 3.7 yaitu menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
b. Kompetensi dasar 4.7 yaitu melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

## G. Kerangka Berpikir

Teknologi dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan fisika. Teknologi dalam pendidikan fisika bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran. Banyak media pembelajaran berbasis teknologi yang biasa digunakan dalam pendidikan fisika, khususnya dalam melakukan praktikum. Salah satunya yaitu *tracker video analysis* yang merupakan aplikasi untuk menganalisis gerak suatu objek.

Penelitian ini memanfaatkan aplikasi *tracker* pada praktikum hukum II Newton untuk melatih dan meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik. Pemanfaatan aplikasi *tracker* pada praktikum ini dilakukan dengan cara merekam proses pengambilan data pada praktikum berupa video, selanjutnya video yang telah direkam diolah dengan menggunakan komputer yang tersedia di lab komputer dan kemudian video tersebut dianalisis dengan menggunakan aplikasi *tracker*. Penjelasan secara ringkas langkah-langkah pemanfaatan aplikasi *tracker* pada praktikum hukum newton adalah sebagai berikut:

1. Orientasi yaitu memperkenalkan aplikasi *tracker* kepada peserta didik sebelum melakukan praktikum hukum II Newton dengan menggunakan aplikasi *tracker*.
2. Merumuskan masalah dengan cara merumuskan masalah yang akan dicari dan dibahas pada praktikum hukum II Newton.

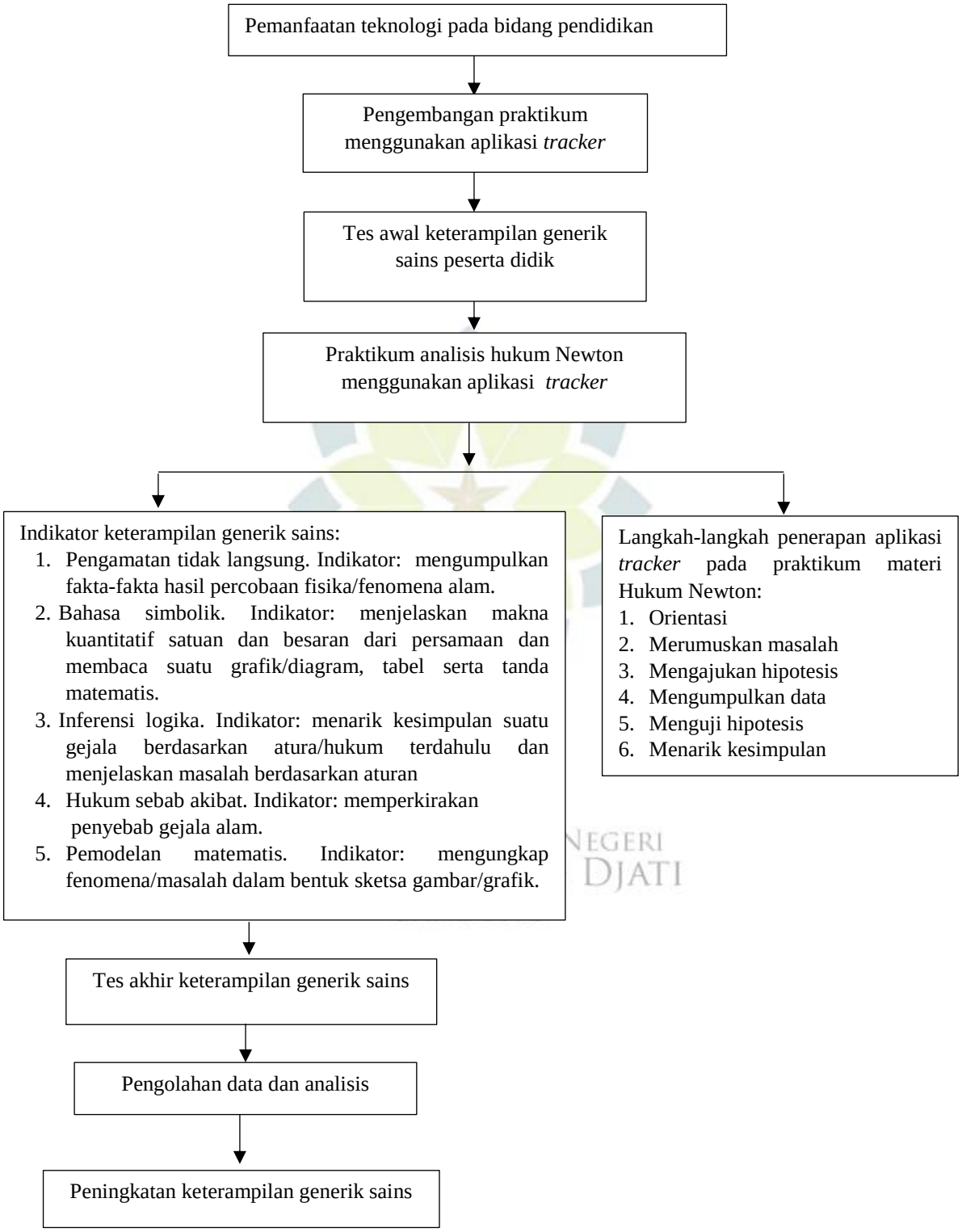
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3. Mengajukan hipotesis dengan cara mengajukan dugaan jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang telah ditentukan pada langkah kedua.
4. Mengumpulkan data dengan cara menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati praktikum hukum II Newton, menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati praktikum hukum II Newton dan mengumpulkan fakta-fakta hasil praktikum.
5. Menguji hipotesis digunakan untuk menguji apakah hipotesis yang telah dibuat sesuai dengan praktikum yang telah dilakukan. Pengujian hipotesis dilakukan dengan cara menjelaskan masalah berdasarkan aturan, memperkirakan penyebab gejala alam dan mengungkapkan hasil praktikum hukum II Newton dalam bentuk grafik.
6. Menarik kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan.

Penelitian ini berupaya untuk menerapkan hasil pengembangan praktikum berbasis *video based learning* menggunakan *aplikasi tracker* dengan cara menerapkannya ke peserta didik untuk meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik tersebut. Aspek keterampilan generik sains yang dilatih dan diukur pada penelitian ini yaitu: pengamatan tidak langsung dengan indikator, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat dan pemodelan matematis.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pre eksperimen dengan desain penelitian menggunakan *one group pretest posttest*. Penelitian diawali dengan tes awal (*pretest*), pemberian perlakuan (*treatment*) dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*). Setelah dilakukan *pretest*, perlakuan dan *posttest*, selanjutnya yaitu mengukur nilai *N-gain* untuk mengukur peningkatan keterampilan generik sains. Kerangka pemikiran yang telah dipaparkan sebelumnya dapat digambarkan dalam bentuk bagan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG




Gambar 1. 1 Kerangka pemikiran

## H. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ho : Tidak terdapat peningkatan keterampilan generik sains setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *tracker* pada materi hukum Newton.
2. Ha : Terdapat peningkatan keterampilan generik sains setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *tracker* pada materi hukum Newton.

## I. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hockido Peter dimana penelitian ini bertujuan untuk membahas peningkatan kompetensi dalam pembelajaran fisika berdasarkan hasil dari analisis video masalah fisika dengan menggunakan program *tracker*. Penggunaan *tracker* dapat membantu menghitung beberapa besaran fisika dan membuat pembelajaran fisika lebih mudah. Menggunakan eksperimen yang direkam menjadi video dan melalui pengukuran video dari *tracker* dapat membangun konsep fisika yang benar (Hockido, 2011, hal.1) . Hasil analisis perbadingan metode pengajaran tradisional dengan metode analisis video menggunakan *tracker* menunjukkan bahwa analisis video menggunakan *tracker* merupakan media interaktif yang lebih memudahkan bagi peserta didik, karena peserta didik merasa senang saat merekam dan menganalisis video. *Tracker* membantu peserta didik dalam memahami prinsip-prinsip ilmu alam dan fenomena lebih dalam, mengembangkan ketrampilan abstraksi dan proyeksi, meningkatkan rasa ingin tahu terhadap alam dan membuat fisika jauh lebih menyenagkan (Hockido, 2011, hal.1).
2. Penelitian yang relevan kedua adalah penelitian yang dilakukan oleh Fransisco tentang penggunaan video yang ampuh sebagai media pembelajaran fisika di sekolah dan universitas. Hasil analisis video dapat membuat peserta didik memahami materi fisika salah satunya materi gerak jatuh bebas (Fransisco Vera, 2013, hal. 121).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3. Penelitian yang relevan ketiga adalah penelitian yang dilakukan oleh M Rodrigues,M B Marques dan P Simeão Carvalho menggunakan *tracker* untuk mempelajari materi optik yang mengandung beberapa fenomena yang kurang dipahami peserta didik yaitu spektrum cahaya yang diperoleh dari difraksi cahaya. Pembelajaran eksperimental spektrum cahaya untuk mempelajari pemancaran cahaya biasanya menggunakan peralatan canggih dan mahal yang tidak terjangkau oleh sekolah dan hanya beberapa guru yang tahu bagaimana mengukur panjang gelombang cahaya pada spectrum. Penelitian ini menggunakan *tracker* sebagai perangkat lunak *freewer* yang mudah dan murah dengan akurasi yang baik untuk mengukur panjang gelombang dari spektrum cahaya (M Rodrigues, 2016, hal. 1).
4. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Loo Kang Wee, Charles Chew, Giam Hwee Goh, Samuel Tan, Tat Leong Lee menggunakan *tracker* sebagai media dalam pembelajaran efektif dan pengajaran gerak parabola dalam fisika. Penelitian menunjukkan peserta didik mampu menghubungkan konsep fisika abstrak dengan kehidupan nyata. Penelitian ini juga membahas tentang penggunaan pembelajaran dengan *tracker* dapat mengatasi beberapa kesalahpahaman umum tentang gerak parabola dengan memungkinkan peserta didik untuk menguji hipotesis yang mereka ajukan diawal (Loo Kang Wee, 2012, hal. 1)
5. Penelitian yang dilakukan Kinchin menganalisis osilasi harmonik teredam menggunakan *tracker*. Penelitian ini menganalisis bagaimana osilasi harmonik teredam dalam gliserin dengan temperatur yang berbeda. Hal yang dicari dalam praktikum ini adalah hubungan antara frekuensi dengan sudut redamannya. Berdasarkan temperatur yang dipakai dalam gliserin tersebut, akan terjadi peristiwa osilasi *under damping, over damping, dan critis damping*. Hasil penelitian ini berupa grafik yang menggambarkan ketiga osilasi redaman tersebut (Kinchin, 2016, hal. 2).
6. Penelitian yang dilakukan oleh Saima, dkk meneliti tentang pengaruh model pembelajaran saintifik inkuiri terhadap keterampilan generik sains peserta didik. KGS (keterampilan generik sains) merupakan keterampilan yang dapat

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

digunakan pada berbagai konsep dan pemecahan masalah pada sains. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran saintifik inkuiri mampu meningkatkan keteramplan generik sains peserta didik (Saima Putrini, 2017, hal. 60).

7. Yuliyanti (2016) melakukan penelitian tentang peningkatan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep melalui laboratorium virtual berbasis inkuiri. Penelitian ini menjabarkan peningkatan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep yang dihasilkan dari pembelajaran menggunakan laboratorium berbasis inkuiri pada materi arus listrik searah. Indikator keterampilan generik sains yang dibahas yaitu pengamatan tak langsung, sebab akibat, pemodelan, kerangka logika taat asas, inferensi logika dan bahasa simbolik. Peningkatan terbesar terdapat pada indikator kesadaran tentang skala yaitu sebesar 60% disusul dengan indikator kerangka logika taat asas yang mengalami peningkatan sebesar 55%, bahasa simbolik sebesar 48,31%, inferensi logika sebesar 32,78% dan peningkatan terendah terdapat pada indikator pemodelan sebesar 27,81% (Yuliyanti, 2016, hal. 76).
8. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyati bertujuan untuk meningkatkan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep melalui laboratorium virtual. Indikator keterampilan generik sains yang dibahas pada penelitian ini yaitu pengamatan tidak langsung, pemodelan matematika, hukum sebab akibat, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, kerangka logika taat asas dan inferensi logika. Berdasarkan hasil analisis *N-gain pretest* dan *posttest* diketahui bahwa terdapat peningkatan untuk setiap indikator KGS dan secara umum terjadi peningkatan dengan kategori sedang (Mulyati, 2016).
9. Penelitian yang dilakukan oleh Agustina bertujuan untuk menganalisis keterampilan generik sains peserta didik pada materi besaran dan satuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada praktikum besaran dan satuan aspek pengamatan langsung mengalami peningkatan sebesar 71,75%, kesadaran skala besara sebesar 56,9%, bahasa simbolik 66%, inferensi logika sebesar 65,3% dan pemodelan matematik sebesar 65,6% (Agustina, 2013).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG