

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak dapat dilepaskan dari peranan suatu eksperimen. Dalam bidang ilmu fisika, eksperimen memiliki peranan yang sangat penting, melalui eksperimen berbagai fenomena dan hukum-hukum dasar dalam fisika dapat diungkapkan atau dibuktikan. Disamping itu, eksperimen juga sangat penting dalam proses pembelajaran di sekolah. Pentingnya peranan eksperimen juga tertuang dalam kurikulum pendidikan yang menerapkan pendekatan saintifik. Dalam pendekatan saintifik terdapat beberapa aktivitas yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan dan mencipta untuk semua mata pelajaran (Yohandri, Maisa, & Yohanna, 2014)

Kegiatan praktikum menjadi salah satu kegiatan belajar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, menganalisis, memecahkan masalah, membuktikan dan menarik kesimpulan suatu objek dari materi yang dipelajari. Kegiatan laboratorium dapat membantu siswa memperoleh, mengintegrasikan dan membangun pengetahuan dengan cara yang ramah (Stern, Echeverria, & Porta, 2017). Pada ranah kognitif, praktikum di laboratorium memberikan manfaat dalam membantu pemahaman siswa. Pada ranah afektif, praktikum dapat melatih sikap ilmiah siswa. Pada ranah psikomotorik, pelaksanaan praktikum dapat melatih keterampilan siswa dalam menggunakan alat dan bahan.

Beberapa keuntungan kegiatan eksperimen adalah untuk membangkitkan motivasi belajar siswa, mengembangkan keterampilan dasar bereksperimen, sebagai wahana belajar pendekatan ilmiah dan menunjang pemahaman materi pelajaran. Hukum Newton merupakan salah satu materi fisika yang fundamental dalam dinamika gerak. Namun ketika memecahkan masalah hukum Newton banyak siswa masih mengalami berbagai kesulitan diantaranya ketika siswa menentukan gaya-gaya berinteraksi dengan benda.

Menurut Hasil PISA Tahun 2015, nilai kemampuan sains siswa di Indonesia masih di bawah rata-rata dibandingkan dengan negara lainnya (PISA, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aminullah didapatkan kesimpulan bahwa terjadi miskonsepsi dan tidak tahu konsep pada responden dalam jumlah yang relatif besar untuk konsep gaya gesek yaitu sebanyak 52% mengalami miskonsepsi dan 37% tidak tahu konsep. Miskonsepsi yang terjadi meliputi kesalahan dalam menentukan nilai gaya gesek dan arah gaya gesek yang bekerja pada benda. Berdasarkan analisis, miskonsepsi yang terjadi pada responden disebabkan oleh (1) Tidak lengkapnya pemahaman siswa terhadap konsep gaya gesek yang mereka pelajari; (2) Analisis siswa pada konsep gerak suatu objek secara keseluruhan dengan konsep gerak relatif objek yang mengalami gesekan; (3) Intuisi dalam bentuk gagasan yang diberikan oleh siswa muncul secara spontan tanpa sebelumnya secara objektif dan rasional diteliti/dianalisis; (4) Reasoning yang salah atau tidak lengkap ketika siswa menganalisis gerak yang terjadi pada benda. (Aminullah, 2015)

Pada umumnya siswa mengalami kesulitan mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada benda secara lengkap dan menuangkannya dalam bentuk grafik dikarenakan siswa cenderung menggunakan representasi verbal sebanyak 91% siswa. (Masdukiyanto, 2016) materi gaya gesek merupakan salah satu materi fisika yang rentan akan miskonsepsi, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Arie Arma dan Dewi Sartika didapatkan bahwa Penyebab terjadinya miskonsepsi pada gaya gesek disebabkan oleh: (1) schemata yang sudah terbentuk sebelumnya; (2) Kurangnya demonstrasi tentang gaya gesek dapat menjadi penghambat dalam meluruskan miskonsepsi terhadap gaya tersebut; dan (3) Siswa masih terkendala dalam melihat banyaknya gaya yang bekerja pada sebuah benda. (Arie & Sartika, 2016)

Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap beberapa sekolah dengan didapatkan bahwa sebanyak 41.2% dari 17 guru menggunakan metode pembelajaran ceramah dalam penyampaian materi Hukum Newton serta 68.8% menjawab penggunaan media pembelajaran pada materi gaya gesek yang sering digunakan yaitu media *power point*, hal ini dikarenakan fasilitas alat dan bahan laboratorium yang terdapat di sekolah kurang lengkap serta tidak memadai, dimana sekolah masih menggunakan alat praktikum gaya gesek praktikum secara manual sehingga membuat pembelajaran Hukum Newton dinilai siswa kurang interaktif.

Eksperimen gaya gesek yang dimiliki di sekolah saat ini banyak yang menggunakan penggaris dan *stopwatch* dengan ukuran panjang papan ± 100 cm dengan ketebalan 4 cm, serta menggunakan balok penyangga untuk membentuk sudut tertentu, sehingga untuk mengukur koefisien gesek dengan cara ini selain

membutuhkan waktu, juga tingkat akurasi yang rendah. Sejalan dengan hal tersebut terdapat beberapa peneliti yang telah mengembangkan alat praktikum koefisien gesek sebagai penunjang pembelajaran gaya gesek, dikarenakan tidak terduduknya alat peraga gaya gesek yang memadai di sekolah. Setelah penelitian dilakukan pengembangan alat peraga tersebut secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan hasil belajar. (Hartati, 2010)

Penelitian selanjutnya telah dilakukan Nizar Nuril (2013) yang telah mengembangkan sistem pengukuran koefisien gesek dan momen inersia benda berbantuan mikrokontroler atmega 32 menggunakan sensor LDR sebagai pengontrol timer dan Dicky (2015) yang membuat system pengukuran koefisien gesek menggunakan sensor efek hall sebagai pengontrol timer. Dijelaskan bahwa pada penelitian-penelitian tersebut masih memiliki kekurangan yang memerlukan pengembangan, yakni sistem pengontrol timer yang digunakan hanya sebagai perintah on/of sehingga tidak dapat membaca posisi benda pada waktu tertentu (Barzah, 2013). Selaras dengan hal tersebut penelitian dengan mengembangkan alat peraga gaya gesek dengan sensor ultasonik yang telah dilakukan oleh (Kurniawan & Handayani, 2018) didapatkan hasil bahwa perangkat sensor yang digunakan dalam penelitian tersebut kurang akurat untuk percepatan yang tinggi serta menyarankan perlu adanya penelitian lagi dalam menyempurnakan listing program dalam pengukuran posisi terhadap waktu.

Untuk dapat melakukan kegiatan eksperimen yang baik maka dibutuhkan peralatan yang bermutu untuk memenuhi kebutuhan eksperimen. Dalam pelaksanaannya memerlukan sebuah alat praktikum yang memadai, ketersediaan alat

yang berkualitas dan kemampuan operator dalam menggunakan alat sangat mempengaruhi kualitas dari suatu eksperimen. Salah satu alternatif dari keadaan ini yaitu dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, yaitu dapat diatasi dengan mengganti alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum dengan alat dan bahan lain yang mudah didapat atau dengan alat yang tidak asing bagi siswa. Salah satu bentuk bukti dari adanya perkembangan teknologi ialah dengan adanya *smartphone*.

Semakin berkembangnya *smartphone*, telah memunculkan banyak aplikasi yang memanfaatkan fungsi sensor, sehingga dapat dimanfaatkan dalam kegiatan praktikum fisika, salah satunya aplikasi phyphox. Penggunaan *smartphone* sebagai media praktikum memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah data yang diperoleh lebih akurat karena proses pengambilan data dalam bentuk data digital serta tidak memerlukan ruang laboratorium dan peralatan yang mahal. Penggunaan fungsi dari aplikasi phyphox menghasilkan data yang valid dan andal yang dapat disajikan kepada siswa secara real time, tanpa perlu menganalisis file data mentah diberikan dalam bentuk spreadsheet. (Pierratos & Polatoglou, 2020)

Terdapat beberapa peneliti yang sudah memanfaatkan sensor *smartphone* dalam pembelajaran dimana hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa *smartphone* dapat digunakan sebagai alat bantu dalam eksperimen khususnya pada pemahaman konsep kinematika bandul ganda (Nurul & dkk, 2017). Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh Joche Kuhn dan Patrik Vogt yang bertujuan untuk mengembangkan eksperimen fisika menggunakan *New Media Experimental Tools* (N.E.T.) dalam pendidikan fisika dan mempelajari pengaruhnya terhadap

kemampuan belajar siswa dimana hasil yang didapat bahwa siswa termotivasi dengan mengeksplorasi fenomena-fenomena fisika dengan menggunakan sensor yang terdapat pada *smartphone*. (Kuhn & Vogt, 2013)

Berdasarkan uraian hasil observasi dan studi pendahuluan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang untuk dikembangkannya design alat praktikum koefisien gaya gesek berbantuan sensor *smartphone*. Hal ini dikarenakan tingkat penggunaan alat praktikum berbantuan sensor *smartphone* serta pemanfaatan sensor *accelerometer* pada *smartphone* belum pernah diterapkan oleh guru pada pembelajaran gaya gesek di kelas. Dalam penelitian ini peneliti membuat alat praktikum koefisien gesek berbantuan sensor *smartphone* untuk mengukur koefisien gaya gesek, jarak, waktu, kecepatan dan percepatan pada materi hukum Newton. Selain itu, output data yang ditampilkan pada *smartphone* berupa data dan grafik tiap persatuan waktu sehingga proses pengolahan dan analisis data praktikum dapat dengan mudah dianalisis siswa.

Alat praktikum fisika yang berbantuan sensor *smartphone* diharapkan dapat membantu pendidik dalam menjelaskan konsep sehingga peserta didik antusias dalam mengikuti kegiatan praktikum fisika disekolah. Maka, pada penelitian dengan pemanfaatan sensor tersebut akan diterapkan pada praktikum koefisien gesek yang mencakup materi hukum Newton untuk melihat peningkatan kemampuan analisis siswa. Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul "***Pengembangan Alat Praktikum Koefisien Gesek Berbantuan Sensor Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa SMA***".

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini akan difokuskan pada beberapa hal, sebagai berikut:

1. Menghasilkan dan mengevaluasi alat praktikum koefisien gesek berbantuan sensor *smartphone*;
2. Kemampuan analisis siswa pada persoalan gaya gesek dalam pembelajaran fisika di SMA.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah alat praktikum koefisien gesek yang dikembangkan berbantuan sensor *smartphone* layak dijadikan media pembelajaran fisika?
2. Apakah pembelajaran menggunakan alat praktikum koefisien gesek yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa SMA?

D. Tujuan Umum Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan dan mengevaluasi alat praktikum koefisien gesek berbantuan sensor *smartphone* untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa.

E. Manfaat Penelitian

Apabila tujuan penelitian tercapai maka hasil penelitian akan bermanfaat secara praktis dan teoritis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan sensor pada *smartphone* pada praktikum koefisien gesek untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian berupa alat praktikum koefisien gaya gesek yang dapat digunakan oleh sekolah untuk mendukung mata pelajaran fisika di SMA khususnya pada materi Gaya gesek pada Hukum Newton dengan memanfaatkan teknologi pada *smartphone*.

