

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada hakikatnya, sains merupakan sekumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), prosedur berpikir (*a way of thinking*), proses penyelidikan (*a way of investigating*) (Collette & Chiappetta, 1994). Menurut Daryato (2014), sains merupakan ilmu pengetahuan tentang alam semesta beserta seluruh isi dan fenomena yang terjadi di dalamnya. Fisika merupakan bagian dari ilmu sains yang mempelajari tentang sifat dan fenomena alam serta interaksinya seperti materi dan energi, baik yang bersifat mikroskopis maupun makroskopis (Rahayu, 2022).

Pengamatan atau observasi terhadap setiap kejadian merupakan aspek yang penting dalam sains. Tujuan utama semua cabang sains, termasuk fisika, adalah mencoba menemukan keteraturan di dalam observasi kita terhadap dunia sekitar (Giancoli, 2014). Fisika bukan sekedar kumpulan fakta dan prinsip melainkan juga proses yang membawa kita pada prinsip-prinsip umum yang mendeskripsikan bagaimana objek berperilaku (Young & Freedman, 2000).

Pada proses pembelajaran fisika, penyampaian teori fisika tidak cukup hanya secara tekstual tetapi harus kontekstual. Proses pembelajaran fisika harus dikaitkan langsung dengan keadaan, situasi atau kejadian yang sebenarnya. Proses pembelajaran tersebut akan membantu peserta didik untuk memahami lebih dalam dan mengingat lebih kuat konsep materi karena secara langsung melihat bukti kebenarannya (Nurhadi, 2002).

Tantangan dalam dunia pendidikan saat ini salah satunya yaitu mewujudkan proses pembelajaran yang menarik, khususnya dalam pembelajaran fisika (Syafitri, 2020). Hal ini perlu menjadi perhatian utama bagi guru fisika agar peserta didik termotivasi untuk belajar fisika. Guru harus bisa membuat peserta didik penasaran dengan menunjukkan hal yang baru sehingga muncul ketertarikan dalam belajar. Salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran fisika dalam proses pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Di samping itu,

penggunaan media pembelajaran yang tepat menjadikan pembelajaran berkesan dan menghilangkan rasa bosan peserta didik (Hasan dkk., 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di MAN 1 Kota Tasikmalaya pada 21 November 2023, kegiatan pembelajaran fisika belum sepenuhnya didukung dengan alat peraga yang memadai. Proses pembelajaran masih jarang menggunakan alat peraga dan hanya menjelaskan secara verbal dibantu dengan visualisasi di papan tulis. Proses pembelajaran tersebut akan lebih baik lagi jika ada alat bantu yang dapat memperagakan konsep tersebut. Guru menyatakan bahwa media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk memudahkan proses pembelajaran dan menarik perhatian peserta didik dalam belajar. Belum adanya alat yang menunjang alat peraga mempengaruhi kedalaman materi yang disampaikan, misalnya pada materi momen gaya.

Berdasarkan hasil penyebaran angket kepada 113 peserta didik kelas XII IPA di sekolah tersebut, 68,1% peserta didik masih kesulitan untuk memahami materi momen gaya. Hal ini disebabkan karena proses pembelajaran masih dilakukan dengan metode ceramah dan belum ditunjang dengan media yang dapat memperagakan konsep tersebut. Hasil lainnya menunjukkan bahwa 90,3% peserta lebih tertarik untuk belajar fisika ketika pembelajaran disertai dengan media pembelajaran. Sejalan dengan hasil tersebut, hasil angket menunjukkan bahwa 85% peserta didik memerlukan media pembelajaran berupa alat peraga untuk materi momen gaya.

Pada era revolusi 4.0 ini, teknologi dan informasi berkembang pesat. Era revolusi ini mengubah paradigma pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran berbasis teknologi (Wibawa & Pritandhari, 2020). Dunia pendidikan sudah seharusnya memanfaatkan teknologi demi mencapai kemajuan dan kemudahan dalam dunia pendidikan (Haryanto, 2015). Penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan memberikan kemudahan bagi setiap peserta didik untuk belajar dan mencari informasi tentang ilmu pengetahuan (Maritsa dkk., 2021). Di sisi lain, guru dapat meningkatkan keterampilan dan pemahamannya untuk memberikan yang terbaik dalam proses pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi (Haryanto, 2015).

Pengembangan alat peraga pada pokok pembahasan momen gaya pernah dilakukan oleh Saputra dan Mahmudah (2022). Alat peraga tersebut dibuat secara sederhana dalam bentuk *workboard* yang penggunaannya masih dilakukan secara manual. Alat peraga yang dikembangkan sudah sesuai dengan konsep momen gaya namun ketelitiannya masih mencapai 5,45%. Sejalan dengan itu, Saputra dkk. (2022) juga melakukan pengembangan alat peraga penentu momen gaya. Alat peraga tersebut dirancang berbasis teknologi dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino dan beberapa sensor. Namun, alat peraga tersebut masih memiliki keterbatasan pada sensor yang digunakan. Alat tersebut hanya dapat mengukur panjang lengan momen gaya minimal 7 cm.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, alat peraga hanya bisa menentukan momen gaya akibat gaya tegak lurus dengan lengan momen dan belum bisa memvariasikan sudut yang dibentuk (Saputra & Saraswati, 2022; Saputra & Mahmudah, 2022). Sementara itu, selain besar gaya dan panjang lengan gaya, sudut yang dibentuk juga mempengaruhi momen gaya dan perlu dibuktikan. Selain itu, tingkat ketelitian alat pun masih perlu ditingkatkan lagi agar hasilnya lebih akurat.

Berdasarkan pemaparan di atas, proses pembelajaran fisika masih memerlukan alat peraga berbasis teknologi yang dapat membantu memperagakan konsep secara nyata dan mampu menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhinya, salah satunya pada materi momen gaya. Alat peraga yang mampu menentukan hubungan sudut dengan momen gaya dirasa belum ada dan perlu dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti ingin memberikan solusi atas permasalahan tersebut dengan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Alat Peraga Fisika Berbasis Arduino untuk Menentukan Momen Gaya”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana validitas dan kepraktisan alat peraga fisika berbasis arduino untuk menentukan momen gaya?” Agar lebih terarah dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- 1) Bagaimana tingkat validitas alat peraga fisika berbasis arduino untuk menentukan momen gaya?
- 2) Bagaimana tingkat kepraktisan alat peraga fisika berbasis arduino untuk menentukan momen gaya?

1.3 Definisi Operasional

Sebagai bahan acuan dalam penelitian ini, peneliti mengambil beberapa definisi operasional sebagai berikut.

1) Alat Peraga Fisika Berbasis Arduino

Alat peraga momen gaya berbasis arduino untuk menentukan momen gaya adalah media pembelajaran yang digunakan untuk memperagakan konsep momen gaya dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler arduino. Teknologi ini kemudian diintegrasikan dengan beberapa sensor sebagai sumber masukan untuk mendapatkan data. Sensor yang digunakan yaitu sensor berat, sensor ultrasonik, motor servo, dan modul HX711. Sistem ini memungkinkan sistem alat dapat bekerja secara otomatis dalam menentukan momen gaya berdasarkan program yang diberikan.

2) Momen Gaya

Momen gaya adalah ukuran keefektifan gaya yang diberikan atau yang bekerja pada suatu benda untuk memutar benda tersebut terhadap suatu poros tertentu. Momen gaya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu gaya yang bekerja, panjang lengan momen dari poros putarannya dan sudut yang dibentuk oleh gaya terhadap lengan momen. Pada alat peraga momen gaya berbasis arduino, gaya yang bekerja berasal dari beban pemberat, lengan momen dihitung dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sudut antara gaya dengan lengan momen dihitung dengan motor servo.

3) Tingkat Validitas

Tingkat validitas alat adalah derajat ketetapan yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat peraga fisika dapat memperagakan konsep fisika yang sesuai dengan teori. Semakin sesuai alat peraga fisika dalam memperagakan hubungan satu besaran dengan besaran lainnya, maka alat

tersebut semakin valid. Uji validitas alat peraga fisika dilakukan oleh tiga orang ahli materi dan ahli media dengan mengisi instrumen berupa lembar validasi. Validitas media dilihat dari aspek keterikatan dengan bahan ajar, nilai pendidikan, ketahanan, efisiensi, keamanan, estetika, penyimpanan dan buku panduan alat peraga. Validitas materi dilihat dari keterikatan dengan bahan ajar, nilai pendidikan dan isi buku panduan alat peraga. Kriteria validitas pada penelitian ini menggunakan kriteria dengan dua kategori yaitu tidak valid (0%-60%) dan valid (61%-100%).

4) Tingkat Kepraktisan

Tingkat kepraktisan alat adalah derajat ketetapan yang digunakan untuk menunjukkan seberapa menarik dan seberapa mudah alat itu dapat digunakan. Semakin menarik dan semakin mudah alat peraga ketika digunakan, maka alat tersebut semakin praktis. Uji kepraktisan alat peraga fisika dilakukan dengan pengisian instrumen berupa angket oleh guru fisika dan peserta didik. Kepraktisan alat peraga dilihat dari beberapa aspek yaitu implementasi, kesinambungan, kemenarikan dan kemudahan. Kriteria validitas pada penelitian ini menggunakan kriteria dengan dua kategori yaitu tidak valid (0%-60%) dan valid (61%-100%).

5) Tingkat Efektivitas

Tingkat efektivitas adalah derajat ketetapan yang digunakan untuk menunjukkan kemampuan alat peraga dalam membantu peserta didik mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Nilai KKM untuk materi momen gaya yaitu 76. Uji efektivitas dilakukan dengan pengisian instrumen berupa soal tes setelah kegiatan pembelajaran menggunakan alat peraga. Tingkat efektivitas dinyatakan dalam persentase yang dihitung dengan membandingkan jumlah siswa yang memenuhi KKM dengan jumlah siswa keseluruhan. Kriteria validitas pada penelitian ini menggunakan kriteria dengan empat kategori yaitu sangat efektif (80%-100%), efektif (60%-80%), cukup efektif (40%-60%), kurang efektif (20%-40%), dan tidak efektif (0%-20%).

1.4 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab rumusan permasalahan di atas, peneliti merumuskan tujuan sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan tingkat validitas alat peraga fisika berbasis arduino untuk menentukan momen gaya.
- 2) Mendeskripsikan tingkat kepraktisan alat peraga fisika berbasis arduino untuk menentukan momen gaya.

1.5 Kegunaan Penelitian

Melalui pengembangan alat peraga ini, peneliti berharap dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, baik secara teoretis maupun praktis.

1) Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran dalam proses pembelajaran fisika dan sebagai informasi yang dapat dijadikan sebagai sumber referensi bagi peneliti selanjutnya.

2) Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan sarana untuk mengimplementasikan pengetahuan sekaligus menambah pengalaman dalam membuat media pembelajaran fisika serta mengasah kreativitas.
- b. Bagi peserta didik, penelitian ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk membantu memahami konsep fisika pada materi momen gaya.
- c. Bagi guru, alat peraga berbasis arduino yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk menentukan momen gaya.