

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak pertengahan tahun 2013, kegiatan pembelajaran di Indonesia mengimplementasikan kegiatan pembelajaran yang mengacu pada Kurikulum 2013. Dalam Kurikulum 2013 tersebut, setiap proses pembelajarannya berorientasi pada pendekatan ilmiah atau *scientific approach* dengan karakteristik tahapan pembelajaran terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan (Permendikbud, 2013). Menurut Novili et al (2017), dengan mengimplementasikan tahapan kegiatan pembelajaran tersebut, akan menciptakan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, karena pada setiap tahapannya selalu melibatkan peserta didik.

Pada hakikatnya, tahapan pembelajaran pendekatan ilmiah banyak digunakan pada pembelajaran sains termasuk mata pelajaran fisika. Fisika adalah bagian dari sains yang membahas banyak konsep, hukum dan teori tentang fenomena-fenomena alam yang terjadi. Berbagai konsep, hukum dan teori tersebut merupakan hasil dari produk ilmiah. Atas dasar itu maka pembelajaran fisika harus dibangun melalui tiga unsur sains yaitu proses ilmiah, sikap ilmiah, dan produk ilmiah (Fitriyah, 2019). Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran fisika, baik metode, proses, prinsip, sikap dan lainnya akan sangat relevan jika mengimplementasikan tahapan pembelajaran yang terdapat pada pendekatan ilmiah atau *scientific approach* (Sumiati et al., 2018). Namun beberapa konsep fisika yang dipelajari di sekolah bersifat abstrak, sehingga masih banyak peserta didik yang beranggapan bahwa konsep-konsep tersebut sulit untuk dipahami (Kause & Boimau, 2019). Oleh karena itu, para pengajar fisika perlu berinovasi baik dalam metode maupun media pembelajaran, agar peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak tersebut (Setiawan et al, 2018). Salah satu alternatif yang dapat diterapkan oleh para pendidik adalah memanfaatkan media

pembelajaran yang dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik melalui latihan keterampilan serta pengalaman langsung.

Media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika serta mampu mengkonkretkan konsep fisika yang bersifat abstrak adalah alat peraga (Muji et al., 2020). Alat peraga merupakan suatu alat pendukung yang digunakan pada kegiatan pembelajaran, yang bertujuan untuk memberikan contoh nyata dari materi pembelajaran yang sedang dipelajari (Setiawan & Mahmud, 2020). Berdasarkan pada pemaparan sebelumnya, dalam tahapan pembelajaran *scientific approach* terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan. Dengan tahapan pembelajaran tersebut, khususnya pada kegiatan mengamati dan mencoba peserta didik diajak untuk lebih dekat dengan objek yang dipelajari, sehingga dapat menghubungkan keterkaitan materi yang diajarkan dengan konsep yang terkandung dalam alat peraga tersebut (Nuvitalia et al., 2016). Oleh karena itu, penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran fisika diharapkan akan mampu memenuhi tuntutan Kurikulum 2013 yang berorientasikan *scientific approach*. Namun kurangnya alat peraga di sekolah serta minimnya penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran fisika menjadi permasalahan tersendiri (Mujasam et al., 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMAN 3 Tasikmalaya proses pembelajaran masih jarang dibantu dengan alat peraga. Proses pembelajaran yang dilaksanakan hanya menerapkan metode ceramah saja, serta hanya memanfaatkan buku paket yang tersedia sebagai media pembelajarannya. Selain melakukan observasi dan wawancara, peneliti juga melakukan penyebaran angket melalui *platform google form* kepada 34 peserta didik yang merupakan perwakilan dari tiga kelas di kelas XII MIPA di sekolah tersebut. Hasil dari angket menunjukkan bahwa 82% peserta didik memberikan pernyataan masih merasa kesulitan dalam memahami materi fisika yang disampaikan terutama materi yang bersifat abstrak. Hal tersebut disebabkan karena metode pembelajaran yang digunakan hanya menggunakan metode ceramah saja dan jarang dibantu dengan media

pembelajaran berupa alat peraga. Setelah diidentifikasi, dengan metode tersebut proses pembelajaran fisika masih belum sesuai harapan karena belum mampu memenuhi tuntutan pembelajaran kurikulum 2013 yang berorientasikan pendekatan ilmiah atau *scientific approach*. Dari hasil angket juga menunjukkan 85% peserta didik memberikan pernyataan bahwa pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya perlu dibantu dengan menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga.

Atas dasar permasalahan diatas, maka salah satu usaha yang tepat untuk menjawab permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan alat peraga fisika sebagai media pembelajaran. Sejalan dengan hal tersebut, materi gelombang cahaya juga termasuk pada materi yang bersifat abstrak, sehingga akan lebih efektif jika ditunjang dengan alat peraga dalam proses penyampaian konsepnya (Suryaningtyas et al, 2020). Pada proses memperagakan atau memvisualisasikan konsep cahaya, seringkali melibatkan penentuan panjang gelombang cahaya. Dalam melakukan penentuan panjang gelombang cahaya selama ini kebanyakan masih menggunakan metode atau alat-alat manual seperti halnya menggunakan penggaris, sehingga prosesnya terkadang masih kurang efektif (Syahputra et al, 2015). Berdasarkan hasil observasi di SMAN 3 Tasikmalaya, kit praktikum yang dapat digunakan untuk menentukan panjang gelombang cahaya adalah kit praktikum optik yang salah satu komponennya adalah kisi difraksi. Namun pada prosesnya, masih menggunakan alat manual yaitu penggaris. Oleh karena itu, perlu dikembangkan alat digital yang dapat langsung diintegrasikan ke dalam sistem untuk mempermudah proses penentuan panjang gelombang cahaya.

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak dihasilkan perangkat elektronik yang sangat bermanfaat untuk dunia pendidikan dan tentunya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan alat peraga fisika. Beberapa contoh perangkat elektronik yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan alat peraga fisika adalah *microcontroller*, perangkat detektor atau sensor, perangkat display atau LCD, perangkat aktuator dan perangkat lainnya. Dengan perangkat elektronik tersebut alat peraga fisika

yang dihasilkan akan lebih efektif, efisien, memiliki akurasi hasil pengukuran, serta visualisasi yang lebih baik (Kause & Boimau, 2019).

Berpijak pada uraian diatas, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian pengembangan alat peraga fisika pada materi gelombang cahaya yang dapat memperagakan fenomena difraksi sekaligus dapat menentukan panjang gelombang cahaya. Pada pengembangan alat peraga ini peneliti menggunakan perangkat elektronik utama yaitu kit mikrokontroler arduino uno, karena selain mudah didapatkan dengan harga yang cukup terjangkau, kit mikrokontroler ini juga memiliki tingkat presisi dan akurasi yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Cahyono et al (2019), hasil karakterisasi tingkat presisi dan akurasi arduino uno yang didesain dengan komponen input sensor LDR yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya, memperoleh nilai 92,58% untuk tingkat presisi dan 87,89% untuk tingkat akurasi. Adapun untuk sumber cahaya yang digunakan adalah cahaya tampak, karena selain termasuk pada pokok bahasan materi fisika di SMA, sumber cahaya tampak juga dapat dengan mudah didapatkan yaitu dengan menggunakan sinar laser. Oleh karena itu pada penelitian ini, peneliti mengangkat judul “Pengembangan Alat Peraga Fisika Berbasis Arduino Uno untuk Menentukan Panjang Gelombang Cahaya dengan Metode Kisi Difraksi (Studi Kasus Panjang Gelombang Cahaya Tampak)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini yaitu:

- 1) Bagaimana tingkat validitas alat peraga fisika berbasis arduino uno untuk menentukan panjang gelombang cahaya dengan metode kisi difraksi?
- 2) Bagaimana tingkat praktikalitas alat peraga fisika berbasis arduino uno untuk menentukan panjang gelombang cahaya dengan metode kisi difraksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Sehubungan dengan rumusan masalah penelitian, maka dapat dirumuskan tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk:

- 1) Mengetahui tingkat validitas alat peraga fisika berbasis arduino uno untuk menentukan panjang gelombang cahaya dengan metode kisi difraksi.
- 2) Mengetahui tingkat praktikalitas alat peraga fisika berbasis arduino uno untuk menentukan panjang gelombang cahaya dengan metode kisi difraksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari uraian tujuan penelitian pengembangan ini, penulis mengharapkan temuan dari penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis, yaitu:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru untuk penelitian selanjutnya tentang pengembangan alat peraga fisika berbasis Arduino Uno sebagai media pembelajaran fisika

1.4.2 Manfaat Praktis

1) Bagi Peneliti

Sebagai sumber untuk menambah wawasan, pembelajaran, serta pengalaman untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.

2) Bagi Guru

Memberikan contoh pengembangan media pembelajaran fisika berbasis arduino uno.

3) Bagi Peserta Didik

Dapat memperoleh media pembelajaran berupa alat peraga yang menarik, serta dapat memudahkan dalam memahami materi fisika yang dipelajari.

1.5 Definisi Operasional

Peneliti mengambil beberapa definisi operasional untuk dijadikan acuan dalam skripsi ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Alat peraga fisika berbasis arduino untuk menentukan panjang gelombang dengan metode kisi difraksi adalah alat yang dapat digunakan untuk menjelaskan konsep gelombang cahaya yang bersifat abstrak atau kurang jelas menjadi nyata dan jelas dengan memanfaatkan arduino uno sebagai sistem pengendali yang memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Pada penelitian pengembangan ini, alat peraga yang dikembangkan merupakan alat peraga fisika yang diperuntukkan untuk memperagakan fenomena difraksi sekaligus dapat digunakan untuk menentukan panjang gelombang cahaya dengan metode kisi difraksi.
- 2) Tingkat validitas alat peraga fisika berbasis arduino uno adalah suatu derajat ketepatan instrumen (alat ukur), yang bertujuan untuk mengukur tingkat kevalidan alat peraga melalui uji validitas dengan menggunakan instrumen berupa angket. Pada instrumen tersebut diberikan empat kategori pilihan jawaban beserta skornya dengan ketentuan: skor 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik), 1 (tidak baik). Adapun data hasil validasi dari ahli media, ahli materi serta guru fisika dianalisis berdasarkan persamaan Sugiyono persamaan 6. Hasil analisis tersebut, kemudian diinterpretasikan ke skala yang bersifat kualitatif berdasarkan kriteria validitas alat peraga dengan ketentuan: interval 81,26%-100,00% (Sangat Valid), 62,51% - 81,25% (Valid), 43,76% - 62,50% (Tidak Valid), 25% - 43,75% (Sangat Tidak Valid).
- 3) Tingkat praktikalitas alat peraga fisika berbasis arduino uno adalah suatu derajat ketepatan instrumen (alat ukur), yang bertujuan untuk mengukur tingkat kepraktisan alat peraga dengan menggunakan instrumen berupa angket yang ditujukan kepada guru fisika dan peserta didik. Adapun penyajian dan analisis data hasil dari angket sama seperti pada uji tingkat validitas. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan ke skala yang bersifat kualitatif berdasarkan kriteria praktikalitas dengan ketentuan: interval

81,26% - 100,00% (Sangat Praktis), 62,51% - 81,25% (Praktis), 43,76% - 62,50% (Tidak Praktis), 25% - 43,75% (Sangat Tidak Praktis).