

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu ilmu pengetahuan yang memiliki peranan penting dalam membentuk pola pikir siswa menjadi manusia yang berkualitas adalah Fisika (Gunawan, et al., 2018). Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Triyani, et al., 2019). Adapun tujuan pembelajaran fisika yang tertuang dalam Kemendibud (2014) ialah menguasai konsep dan prinsip serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap yang dihubungkan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berdasarkan tujuan tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika di sekolah memiliki peran penting sebagai sarana dalam melatih pola pikir dan mengembangkan berbagai kemampuan siswa untuk memahami konsep dan prinsip fisika. Namun dalam proses pembelajaran fisika di sekolah seringkali guru menekankan siswa untuk menghafal konsep tanpa didasari dengan keselarasan antara fakta-fakta yang ditemui siswa dan konsep yang dimilikinya. Hal ini menyebabkan sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami fenomena alam dengan benar (Sulisworo, et al., 2019). Faktor lain penyebab siswa mengalami kesulitan disebabkan karena siswa tidak mampu untuk memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan sepenuhnya konsep-konsep fisika dengan benar.

Kesalahpahaman atau yang biasa dikenal dengan istilah miskonsepsi merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan kesenjangan antara konsepsi yang dimiliki oleh siswa dengan konsepsi ilmiah. Miskonsepsi biasanya mempengaruhi bagaimana cara siswa memahami fenomena alam dan memberikan penjelasan terhadap fenomena tersebut. Oleh sebab itu, masalah kesalahpahaman harus segera diatasi, dihindari atau dieliminasi untuk mencapai pemahaman tentang konsep yang sesuai atau sama dengan yang dipahami oleh ahli (Wahyuni, et al., 2019). Kesalahpahaman terjadi karena beberapa faktor, salah satunya disebabkan

karena siswa belum mampu memvisualisasikan atau membayangkan konsep yang diberikan dengan benar (Aryani, W D, et al., 2019). Selain itu, kurangnya ketersediaan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan suatu fenomena abstrak juga menjadi faktor penghambat bagi siswa untuk memahami konsep fisika secara utuh. Hal ini sejalan dengan hasil penyebaran angket ke 25 guru di berbagai sekolah yang menyatakan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada siswa disebabkan oleh kurangnya media pembelajaran yang tersedia secara lengkap dalam menjelaskan fenomena fisis secara makroskopik dan mikroskopik.

Dalam pembelajaran fisika di sekolah seringkali ketika mempelajari gelombang cahaya di kelas siswa diarahkan untuk melibatkan pemecahan masalah dengan menggunakan matematika yang rumit; materi yang terlalu banyak; dan bergantung pada buku teks yang abstrak. Dari hasil penyebaran angket diperoleh data sebanyak 17 (68%) guru menyatakan bahwa materi gelombang cahaya merupakan materi yang abstrak dan sulit dipahami oleh siswa sehingga banyak ditemukan siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini sejalan dengan hasil penyebaran angket kepada 145 siswa SMA di Kota Bekasi yang diperoleh data sebanyak 92 (63%) siswa menyatakan mereka kesulitan dalam mempelajari gelombang cahaya, dimana 104 (72%) siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menganalisis interferensi cahaya dan 107 (74%) siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menganalisis difraksi cahaya. Padahal berdasarkan hasil penyebaran angket diperoleh data sebanyak 84 (58%) siswa menyatakan media yang guru gunakan di kelas menarik perhatian mereka dalam mempelajari gelombang cahaya dimana 78 (54%) siswa menyatakan media yang guru gunakan sudah cukup membantu mereka memahami konsep interferensi cahaya dan 84 (58%) siswa menyatakan bahwa media yang guru gunakan sudah cukup membantu mereka memahami konsep difraksi cahaya.

Kesulitan siswa dalam memahami gelombang cahaya terletak pada kenyataan bahwa gelombang cahaya merupakan salah satu materi fisika yang paling abstrak (Colombo, Jaen, & de Cudmani, 1995). Sifat gelombang cahaya hanya terlihat secara tidak langsung melalui efek seperti interferensi dan difraksi cahaya. Konsep interferensi dan difraksi cahaya yang diajarkan di kelas selalu mengarahkan siswa

untuk menunjukkan penggunaan matematika dalam pembelajaran dan kemudian melakukan eksperimen interferensi dan difraksi cahaya di laboratorium (Maurer, 2013). Kesalahan siswa dalam memahami gelombang cahaya diungkapkan oleh Vokos et al (2000) terjadi karena ketidakmampuan siswa untuk menafsirkan interferensi dan difraksi dalam hal model gelombang dasar serta kurangnya pemahaman mereka tentang panjang gelombang de Broglie. Susac, et al (2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengenali pola interferensi celah ganda dan pola kisi difraksi pada cahaya monokromatik. Pengenalan pola interferensi dan difraksi cukup sulit bagi siswa, sehingga siswa harus menunjukkan perhatian lebih dalam mengamati dan memahami fenomena gelombang cahaya dengan benar. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ambrose, et al (1999) menjelaskan bahwa siswa yang telah mempelajari gelombang cahaya pada tingkat pengantar dan seterusnya sering tidak bisa menjelaskan bagaimana pola interferensi dan difraksi yang dihasilkan pada layar. Banyak yang tidak tahu apakah harus menerapkan optika geometris atau optika fisis pada situasi tertentu dan memungkinkan untuk menggabungkan kedua elemennya secara tidak tepat. Beberapa kesulitan khusus yang diidentifikasi untuk celah tunggal dan ganda terbukti cukup serius untuk menghalangi siswa dalam memperoleh pemahaman tentang model gelombang cahaya. Berdasarkan penjabaran diatas diperlukan suatu pendekatan atau media yang tepat untuk memfasilitasi siswa dalam memahami gelombang cahaya, dimana media yang digunakan dapat memvisualisasikan gelombang cahaya secara nyata (Mesic, et al., 2016). Media yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika yaitu dengan menggunakan simulasi komputer.

Simulasi komputer biasanya memodelkan konsep abstrak dan melibatkan model matematika (Darman, et al., 2019). Simulasi komputer adalah suatu metode yang digunakan untuk mencocokkan karakteristik sistem nyata yang akan dibuat (Arif, 2017). Simulasi komputer menawarkan representasi ideal, dinamis dan visual dari fenomena fisik dan eksperimen yang berbahaya, mahal atau tidak dapat di laboratorium sekolah (Sarabando, Cravino, & Soares, 2014). Simulasi komputer dirancang agar efektif dalam mengubah konseptualisasi siswa (Trundle & Bell,

2010). Keuntungan simulasi jika dibandingkan dengan media pembelajaran lain, yaitu dapat menyajikan visualisasi eksternal yang disederhanakan dari fenomena yang tidak mungkin diamati dengan mudah, dan mengarahkan siswa untuk berfikir interkoneksi antara teori dengan visualisasinya (Moser, Zumbach, & Deibl, 2017; Budi & Mulyati, 2018).

Sejumlah penelitian melaporkan hasil penelitiannya dalam upaya meningkatkan level pemahaman siswa pada pembelajaran fisika yakni berupa penggunaan media simulasi virtual dalam pembelajaran fisika yang ditemukan dari kajian literatur. Darman et al (Darman, et al., 2019) mengusulkan pengembangan *Virtual Media Simulation* (VMS) untuk pembelajaran fisika yang berorientasi pada level pemahaman siswa dalam representasi matematis gelombang bunyi. Keunggulan dari penggunaan VMS oleh pengguna yaitu dapat dengan jelas memvisualisasikan fenomena abstrak secara mikroskopis dan nyata; mengurangi terjadinya miskonsepsi; meningkatkan pemahaman siswa; serta membangun pandangan yang lebih ilmiah (Wibowo F. C., et al., 2017; Wibowo & Iswanto, 2019). Peneliti lainnya, Faizin et al (Faizin & Samsudin, 2018) menyatakan bahwa penggunaan *Virtual Analogy Simulation* (VAS) membantu siswa dalam membangun konsepsi ilmiah pada materi listrik dinamis. Kelebihan dari media VAS dibandingkan dengan media lainnya terletak pada penggunaan analogi yang digunakan dalam teknologi komputer dimana analogi berbasis komputer dapat membantu siswa dengan tepat untuk melakukan visualisasi fenomena abstrak dan baru dalam satu multimedia. Bagaimanapun penelitian yang menggunakan media simulasi virtual untuk meningkatkan level pemahaman siswa pada pembelajaran fisika masih terbatas untuk konsep fisika tertentu seperti perpindahan kalor, listrik dinamis, fase transisi, dan gelombang bunyi. Sedangkan media simulasi virtual untuk interferensi dan difraksi sudah dikembangkan namun belum memperlihatkan visualisasinya secara mikroskopik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disintesis bahwa pengembangan simulasi virtual dapat membantu siswa untuk membangun konsepsi ilmiah, mengurangi terjadinya miskonsepsi, meningkatkan level pemahaman siswa serta meningkatkan kemampuan siswa dalam memvisualisasikan materi fisika yang bersifat abstrak. Ketersediaan media virtual

terkait fenomena abstrak dan mikroskopis diyakini akan sangat membantu siswa dalam proses konstruksi dan rekonstruksi konsepsi ilmiah.

Berdasarkan latar belakang inilah menjadi landasan perlunya pemenuhan kebutuhan media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian perlu adanya pengembangan media *Virtual Microscopic Simulation* sebagai media pembelajaran untuk materi gelombang cahaya. Setelah pengembangan produk selesai, akan dilakukan tinjauan penggunaan VMS terhadap level pemahaman siswa pada indikator memberi contoh, mengklasifikasikan, menarik inferensi dan menjelaskan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan "*Virtual Microscopic Simulation* (VMS)" sebagai media pembelajaran fisika di SMA pada materi gelombang cahaya untuk meningkatkan level pemahaman siswa pada indikator memberi contoh, mengklasifikasikan, menarik inferensi dan menjelaskan di SMA.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penelitian ini akan difokuskan pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengembangan *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) sebagai media pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya untuk siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) ;
2. Penggunaan *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) dalam pembelajaran gelombang cahaya untuk meningkatkan level pemahaman siswa SMA.

C. Batasan Masalah

Cakupan permasalahan yang begitu luas, maka penelitian ini dibatasi untuk materi gelombang cahaya yang diteliti hanya difokuskan pada konsep interferensi dan difraksi cahaya.

D. Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengembangan *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) pada materi gelombang cahaya yang valid digunakan sebagai media pembelajaran fisika di SMA?
2. Apakah *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) dalam pembelajaran gelombang cahaya dapat meningkatkan level pemahaman siswa SMA?

E. Tujuan Umum Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menghasilkan media *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) yang valid digunakan dalam pembelajaran fisika serta mengetahui penggunaan media *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) dalam meningkatkan level pemahaman siswa pada materi gelombang cahaya.

F. Manfaat Penelitian

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

1. Manfaat Praktis

- a. *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) yang dikembangkan dapat digunakan oleh Sekolah Menengah Atas sebagai sarana pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya.
- b. *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) yang dikembangkan dapat digunakan oleh para guru sebagai media pembelajaran yang secara kontekstual dapat mendeskripsikan gelombang cahaya.
- c. *Virtual Microscopic Simulation* (VMS) yang dikembangkan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan pemahaman siswa serta meminimalisir terjadinya miskonsepsi pada topik bahasan gelombang cahaya.

2. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan informasi tentang media pembelajaran fisika pada topik bahasan gelombang cahaya yang sesuai untuk siswa di SMA.