

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika menjadi cabang ilmu sains yang mengkaji tentang fenomena alam, pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam yang tidak akan berjalan secara optimal tanpa pengetahuan fisika yang baik. Fisika menjadi salah satu pelajaran sains di sekolah yang menuntun siswa untuk mampu menerapkan materi yang sudah dikaji dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana tujuan pembelajaran fisika yang tertuang di dalam kerangka Kurikulum 2013 ialah menguasai konsep dan prinsip serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Kemendikbud, 2013). Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut maka pelaksanaan pelajaran fisika di tingkat SMA/MA harus menyediakan fasilitas untuk melatih para siswa agar dapat menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip fisika.

Selain dari tujuan pendidikan diatas, maka hal lain yang penting adalah siswa mampu meretensi dan mentransfer (yang mengindikasikan pembelajaran bermakna) pengetahuan yang dimilikinya (Anderson & Krathwohl, 2014). Kemampuan mentransfer siswa harus fokus pada proses kognitif memahami sampai mencipta, dan proses kognitif memahami menjadi landasan utama sebelum mendapatkan proses kognitif yang lebih tinggi lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa ketika siswa sudah memahami berarti siswa sudah dapat menjelaskan pengetahuan yang diterima dengan bahasanya sendiri tanpa menyalahi konsep yang ada.

Pada hakikatnya, fisika merupakan pengetahuan sains yang menawarkan proses (*ways of finding out*), produk (*system of ideas*) dan sikap (*attitude*), sehingga pembelajaran fisika di kelas menjadi bermakna. Pada umumnya, Pembelajaran fisika di sekolah berfokus pada perumusan dan latihan soal saja tanpa memahami konsep fisika lebih dalam, dan kurangnya penjelasan manfaat

belajar fisika dalam kehidupan sehari-hari. Padahal proses pembelajaran di kelas menjadi inti keberhasilan siswa untuk memahami konsep fisika secara utuh.

Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk menemukan prinsip-prinsip. Siswa yang terbiasa belajar untuk membentuk dan menemukan konsep sendiri akan lebih mudah untuk menguasai dan mengingatnya secara lama. Hal ini sejalan dengan pernyataan Vygotsky bahwa kemampuan intelektual akan berkembang saat seseorang menghadapi pengalaman baru, dan ketika mencoba mengatasinya maka akan menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya dan membangun makna baru, sehingga siswa akan mengingat konsep tersebut lebih lama (Solikhin, 2017). Ketika siswa sudah mengingat berarti siswa sudah paham dan menguasai konsep tersebut. Kemampuan memahami siswa menunjukkan kemampuan untuk menggunakan dan menerapkan konsep ilmiah, prinsip, hukum, dan teori yang ilmuwan gunakan untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena alam (Saleh, 2011). Hal ini senada dengan pernyataan Krathwohl (2002) bahwa kemampuan memahami menjadi syarat siswa untuk menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan pendidikan sains tidak hanya pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga belajar bagaimana untuk terlibat dalam wacana ilmiah. Untuk mencapai terlaksananya wacana ilmiah, siswa harus memiliki kemampuan berargumentasi yang dalam pembelajarannya melatih siswa untuk terbiasa berargumentasi. Kuhn (2010) mengungkapkan konsep ilmu sebagai argumen adalah adanya keterlibatan dalam berargumentasi ilmiah harus memainkan peran kunci dalam pendidikan sains. Sesuai dengan salah satu hasil pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa yaitu mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua fakta/konsep/teori yang berbeda dari berbagai jenis sumber (Kemendikbud, 2014).

Kemampuan berargumentasi perlu dilatihkan pada siswa agar tidak terjebak dalam isu yang tidak valid kebenarannya. Untuk dapat melakukan hal tersebut, siswa harus dapat memahami bagaimana bukti digunakan dalam membangun penjelasan dan kriteria apa saja yang digunakan untuk mengevaluasi bukti. Melalui pelajaran sains khususnya fisika, kemampuan berargumentasi dapat

dikembangkan karena adanya proses menalar, membuktikan dan diskusi. Dalam berargumentasi siswa menyampaikan klaim disertai dengan data dan teori sebagai dukungan dari suatu permasalahan. Untuk menyampaikan argumen dalam pembelajaran fisika, siswa harus mampu menguasai konsep dengan baik dan merepresentasikan suatu fenomena agar dapat dijadikan bukti dalam berargumentasi. Representasi dapat memberikan penjelasan fenomena kompleks dengan jelas sehingga argumentasi yang disampaikan akan diterima oleh orang lain (Nicholas, 2015).

Menurut Haris, dkk (2012), bagian utama dalam proses pembelajaran adalah siswa terlibat dalam berbagai aspek penting meliputi merumuskan pertanyaan, mendeskripsikan mekanisme, dan membangun argumen. Argumentasi melatih siswa dalam menggunakan kemampuan berpikirnya. Dengan adanya keterampilan berargumentasi yang dimiliki siswa, maka proses pembelajaran menjadi lebih menarik karena siswa akan berperan aktif dalam kelas baik dalam bentuk mengajukan pertanyaan, pendapat, maupun menjawab pertanyaan guru. Menurut Deane dan Song (2014), argumentasi memainkan peran penting dalam mengembangkan pola berpikir kritis dan menambah pemahaman yang mendalam terhadap suatu gagasan maupun ide. Argumentasi juga berkaitan dengan menyelaraskan bukti dan teori yang didapat siswa untuk mendukung kesimpulan atau prediksi yang jelas. Oleh karena itu proses pembelajaran untuk mencari dan menemukan pengetahuan melalui pengamatan dan pengalaman sendiri dibutuhkan oleh siswa. Pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam memahami konsep dan berargumentasi ilmiah yaitu pembelajaran inkuiri.

Pembelajaran inkuiri adalah serangkaian kegiatan yang melibatkan pengamatan, mengajukan pertanyaan, mengevaluasi dari buku dan sumber informasi lainnya secara kritis, merencanakan penyelidikan, mereview apa yang sudah diketahui berdasarkan hasil eksperimen, melakukan eksperimen, menganalisis dan meninterpretasi data, membuat penjelasan dan prediksi, serta mengkomunikasikan hasilnya (Hussain, 2011). Campbell, *et al* (2011) menyatakan bahwa adanya masalah yang dihadapi guru ketika menerapkan pembelajaran inkuiri yaitu: ketidakpahaman variabel apa yang akan diselidiki, kurangnya contoh bagaimana inkuiri sebagai strategi pembelajaran di kelas, dan

kurangnya kesempatan bagi siswa untuk membuat hubungan antara penyelidikan materi ilmiah dan praktek. Selain itu, siswa yang belajar fisika tidak hanya cukup menghafal dan mengingat konsep yang sudah ada, tetapi harus tahu bagaimana cara ilmuwan menemukan konsep, teori, atau hukum fisika. Sehingga diperlukan pembelajaran yang cocok untuk siswa di kelas, dimana siswa bisa belajar menemukan konsep layaknya ilmuwan. Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk mengenal percobaan dan berinkuiri di laboratorium layaknya seorang saintis dalam menciptakan suatu produk yaitu *Model based inquiry* (MBI).

Model based inquiry adalah kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik menguasai konsep lebih mendalam dan mengkonstruksi pengetahuan awalnya lewat model yang akan diuji coba. Menurut Schwarz (2009), *Model based inquiry* merupakan pembelajaran yang menggabungkan inquiry ilmiah dengan fokus pada menciptakan, mengevaluasi, dan merevisi model ilmiah yang dapat digunakan untuk memahami dan memprediksi pengetahuan alam. Karakteristik penting dari *Model based inquiry* adalah siswa membutuhkan pembuatan representasi model dari ide mereka berdasarkan bermacam-macam fenomena, objek, atau ide. Ada 5 kegiatan utama yang harus dilakukan dalam MBI, yaitu: menentukan parameter umum (fenomena fisika), mengorganisir apa yang kita ketahui dan apa yang kita ingin tahu (model awal), menghasilkan hipotesis, mencari bukti melalui eksperimen, dan membangun argumen ilmiah.

Menurut Windschitl dan Thompson (Campbell, *et al*, 2011) menyatakan bahwa *model based inquiry* merupakan mekanisme pembelajaran yang cocok untuk membantu siswa dalam memahami materi lebih dalam pada konsep yang sulit. *Model based inquiry* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan kemampuan argumentasi bila menggunakan multi representasi. Pada tahap pembelajaran *model based inquiry*, dimana siswa diminta untuk membuat model awal dalam bentuk modus representasi yang dibutuhkan oleh siswa untuk membangun pengetahuan siswa. Model awal dibuat untuk mengkonstruksi penjelasan/klaim dan memprediksi perolehan data (Windstchell & Thompson, 2006). Untuk mempermudah siswa dalam membuat penjelasan dan perolehan data kemudian penjelasan dibenarkan serta didukung dengan tepat, maka diperlukan

penggunaan multi representasi. Penjelasan/klaim dibenarkan dan didukung ketika siswa memperbaiki model awal. Proses siswa untuk membuat klaim, memperoleh data, membenarkan, dan mendukung merupakan proses berargumentasi. Penggunaan multi representasi dapat mengkonstruksi argumentasi yang berkualitas tinggi, karena penyisipan multi representasi dalam bukti menjadikan alasan yang kuat untuk mendukung pendapat mereka dan mengkonstruksi argumen yang tepat (Brian dan Choi, 2010). Selain itu, penggunaan multi representasi juga berperan penting dalam membantu peserta didik membangun pemahaman dengan lebih mudah dan lebih baik (Ainsworth, 1999).

Berdasarkan studi pendahuluan di sekolah, diketahui keterampilan argumentasi siswa memperoleh skor 20,6 dari skor maksimum 100. Artinya, keterampilan argumentasi siswa masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk berargumentasi melalui kegiatan menemukan dan membuktikan sendiri dengan penggunaan multi representasi yang tepat, yaitu *model based inquiry* menggunakan multi representasi. *Model based inquiry* menggunakan multi representasi memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir, bereksperimen, dan belajar fisika lebih menyenangkan, karena adanya kegiatan eksperimen dan proses berpikir yang bersamaan untuk memahami fisika lebih mudah.

Pada kenyataannya, sebagian besar pembelajaran fisika di sekolah hanya menggunakan modus representasi teks dan persamaan matematika untuk menjelaskan konsep fisika (Parlindungan, dkk, 2014). Pembelajaran dengan melatih multi representasi dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam belajar fisika. Penggunaan multi representasi dalam pembelajaran suatu konsep tertentu memberikan peluang yang cukup baik dalam memahami konsep dan mengkomunikasikannya, serta bagaimana mereka bekerja dengan sistem dan proses suatu konsep fisika tertentu (Meltzer, 2005). Siswa mampu menggunakan representasi fisika dalam eksperimen yang dilakukannya untuk melengkapi informasi serta data yang diperoleh, kemudian dapat dijadikan bukti untuk berargumentasi secara ilmiah. Oleh karena itu, siswa membutuhkan pemahaman untuk representasi berbeda dari proses dan konsep sains, mampu menerjemahkan dari sebuah representasi ke bentuk representasi lainnya, dan

memahami penggunaan representasi pengetahuan ilmiah (Sutopo dan Waldrip, 2014).

Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan suatu objek atau proses. Representasi dalam proses pembelajaran yang terdiri dari dua atau lebih representasi (diagram, tabel, rumus, teks, grafik, animasi, gambar, suara, dan video) disebut multi representasi (Ainsworth, 2006). Multi representasi membentuk pembelajaran bermakna bagi siswa, karena membantu siswa memetakan informasi, membentuk penguasaan kognitif, meningkatkan pemahaman siswa, dan performa mereka. Siswa yang mampu merepresentasikan dengan baik memiliki peluang besar untuk berhasil dalam pembelajaran fisika (Malone, 2008). Pengintegrasian multi representasi dalam berpikir dan bertindak secara ilmiah harus dimiliki oleh siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan, menjelaskan, dan memberikan pembenaran terhadap klaim dan bukti (Waldrip & Prain, 2013).

Salah satu konsep yang ada dalam materi ajar fisika di SMA adalah listrik dinamis. Konsep listrik dinamis merupakan salah satu konsep yang berkaitan dengan peristiwa, proses, dan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pemahaman konsep perlu ditemukan oleh siswa sendiri melalui kegiatan eksperimen. Oleh karena itu, materi fisika yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah mengenai listrik dinamis.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti perlu melakukan penelitian yang mengkaji “bagaimana implementasi *Model Based Inquiry* (MBI) menggunakan multi representasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan argumentasi pada konsep listrik dinamis?”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana peningkatan kemampuan memahami dan keterampilan argumentasi fisika siswa setelah menerapkan pembelajaran *model based inquiry* menggunakan multi representasi?”. Secara rinci rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan memahami fisika siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *model based inquiry* menggunakan multi

representasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *model based inquiry* tanpa menggunakan multi representasi?

2. Bagaimana peningkatan keterampilan argumentasi fisika siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *model based inquiry* menggunakan multi representasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran *model based inquiry* tanpa menggunakan multi representasi?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran *model based inquiry* menggunakan multi representasi?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah peningkatan kemampuan memahami yang diukur menggunakan tes pilihan ganda mencakup indikator menafsirkan, mengklasifikasikan, menarik kesimpulan, membandingkan, dan menjelaskan. Selain itu, peningkatan keterampilan argumentasi yang diukur menggunakan tes uraian mencakup komponen klaim, data, pembenaran, dan dukungan. Peningkatan kemampuan memahami dan keterampilan argumentasi ditentukan dari perubahan *pretest* dan *posttest*. Kemudian tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan angket dengan skala Likert. Materi fisika yang ditinjau dalam penelitian ini adalah listrik dinamis.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui peningkatan kemampuan memahami fisika siswa sebagai dampak implementasi *model based inquiry* menggunakan multi representasi.
2. Mengetahui peningkatan keterampilan argumentasi fisika siswa sebagai dampak implementasi *model based inquiry* menggunakan multi representasi.
3. Mengetahui tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran *model based inquiry* menggunakan multi representasi.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan bukti empiris mengenai implementasi *model based inquiry* menggunakan multi representasi dalam meningkatkan kemampuan memahami dan keterampilan argumentasi siswa pada materi listrik dinamis.
2. Menjadikan referensi dalam merencanakan pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan kemampuan memahami dan keterampilan argumentasi siswa pada materi listrik dinamis
3. Memperkaya penelitian dalam kajian sejenis dan dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan seperti guru, mahasiswa pendidikan, praktisi pendidikan, dan lembaga penyelenggara pendidikan.