

BABI PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Permendikbud Nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah pada Pasal 1 ayat (2) menyatakan bahwa kompetensi inti meliputi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan. Telah dijelaskan bahwa untuk kompetensi pengetahuan siswa harus dapat memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Sedangkan untuk kompetensi inti pada keterampilan siswa harus memiliki keterampilan dengan menunjukkan keterampilan bernalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan (Permendikbud, 2016).

Untuk memiliki pemahaman yang baik pada fisika maka harus dibangun konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah sesuai dengan permendikbud pada kompetensi inti pengetahuan dan keterampilan. Konsistensi ilmiah menurut Nieminen dkk (2012) yaitu kemampuan siswa untuk dapat konsisten menjawab persoalan atau tes suatu konsep atau materi yang diberikan menggunakan multi representasi dengan benar dan dapat dibuktikan secara ilmiah. Konsistensi ilmiah sangat penting bagi siswa, karena proses pembelajaran harus dapat tercapai supaya siswa dapat memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detail,

dan kompleks ini siswa perlu memiliki kemampuan pemahaman yang mendalam. Kegiatan pembelajaran yang terpenting adalah siswa dapat memahami materi yang disampaikan secara mendalam, jika pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan kemampuan siswa dalam merepresentasikan pengetahuan baru yang diperolehnya dipadukan dengan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya maka siswa akan memperoleh pemahaman yang baik bahkan akan dapat memahami konsep secara mendalam. Tidak setiap siswa memiliki kemampuan yang sama dalam merepresentasikan pengetahuan yang diperolehnya sehingga perlu adanya pendekatan yang sesuai untuk dapat melatih siswa supaya mampu merepresentasikan pengetahuan yang diperolehnya. Banyak jenis representasi yang dapat digunakan misalnya representasi verbal, matematis, grafik, tabel maupun visual yang dapat mengakomodasi siswa untuk memperoleh pemahaman pada pengetahuan baru yang diperoleh siswa untuk dapat dijadikan pemahaman konsep yang mendalam.

Rasa keingintahuan siswa dapat dilatihkan melalui kemampuan eksplanasi ilmiah dengan cara siswa dapat mengemukakan pendapat yang logis berdasarkan observasi dan investigasi yang dilakukan sehingga pendapat yang diberikan dapat dipercaya dan didukung dengan adanya bukti-bukti yang relevan. Selain itu, pada eksplanasi ilmiah siswa dapat menciptakan suatu klaim yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan eksplanasi ilmiah yang kuat dari pengetahuan konten (Zohar & Nemet, 2002). Kemampuan eksplanasi ilmiah penting dilatihkan supaya siswa dapat membuat klaim (pendapat) berdasarkan investigasi yang dilakukan, yang kemudian dianalisis melalui penalaran terhadap data-data yang dimiliki sebagai penunjang penalaran dan klaim nya.

Akan tetapi pada kenyataanya berdasarkan observasi yang dilakukan pada studi pendahuluan di salah satu sekolah menengah atas di Ciamis bahwa nilai rata-rata hasil ujian adalah 53 di bawah nilai KKM 75, dapat disimpulkan bahwa perolehan hasil ujian siswa masih kurang dari kriteria ketuntasan minimal. Berdasarkan fakta lapangan proses pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas masih bersifat *teacher centered* atau pembelajaran hanya berpusat pada

penyampaian guru, sehingga terlihat jelas dalam proses pembelajaran berlangsung siswa cenderung pasif dan konsep yang siswa peroleh bukanlah hasil penemuannya sendiri, siswa hanya dapat menyerap pengetahuan yang disampaikan oleh guru sehingga belum dapat memahami konten secara mendalam. Hal ini dibuktikan berdasarkan observasi yang dilakukan ketika siswa diberikan soal dalam bentuk representasi yang berbeda masih banyak yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu, perlu adanya proses pembelajaran yang dapat melatih konsistensi ilmiah untuk dapat memahami konten secara mendalam sesuai yang diharapkan oleh Permendikbud pada kompetensi pengetahuan siswa harus dapat memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks sehingga siswa tidak hanya paham di permukaan saja tetapi siswa paham hingga pada konsep yang kompleks.

Fisika merupakan bagian dari IPA yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Orientasi pembelajaran fisika menitikberatkan pada penanaman pengetahuan tentang konsep-konsep dasar, pengembangan kemampuan sains dan pola berpikir logis, maka dari itu pembelajaran fisika diharapkan dapat meningkatkan konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi siswa terhadap konsep-konsep fisika. Hal ini diperlukan supaya siswa terbiasa melakukan penalaran terhadap pengetahuan yang diperolehnya. Selain memahami sebuah konsep secara mendalam perlu juga adanya kemampuan eksplanasi ilmiah supaya diperoleh pengetahuan secara utuh bukan hanya sekedar mengetahui, akan tetapi dibuktikan dengan data-data untuk membenarkan terhadap pengetahuan itu sendiri. Sehingga diharapkan siswa dapat bereksplanasi ilmiah dengan baik melalui pembelajaran yang dilakukan.

Proses pembelajaran akan lebih baik jika guru menggunakan multi representasi supaya siswa dapat memperoleh pengetahuan dari berbagai representasi yang berbeda baik itu berupa representasi verbal, matematis, grafik ataupun tabel (Ainsworth, 1999; Prain, dkk 2009). Kemampuan siswa dalam mengolah informasi dan pengetahuan yang diterima memiliki kekurangan dan

kelebihannya masing-masing sehingga dengan menggunakan multi representasi dapat memberdayakan kelebihan siswa dalam memperoleh pengetahuan dan mengurangi kelemahannya dalam memperoleh pengetahuan. Misalnya ketika siswa yang memiliki kelebihan dalam merepresentasikan secara verbal akan lebih mudah menyerap pengetahuan yang diperolehnya meskipun siswa tersebut memiliki kekurangan dalam merepresentasikan pengetahuan secara matematis dapat terbantu jika seorang guru menjelaskan melalui multi representasi.

Multi representasi juga dapat mempengaruhi proses dan hasil dari pembelajaran sehingga meskipun sistem pembelajaran yang digunakan berbeda untuk konten tertentu dan strategi yang digunakan memiliki keadaan khusus untuk menggunakan representasi tertentu (Palmer, 1977). Multi representasi memungkinkan kita dapat menafsirkan satu bentuk persoalan menjadi berbagai representasi yang berbeda seperti halnya menurut Stenning & Oberlander (1995) meyakini bahwa teks memungkinkan untuk mengekspresikan ambiguitas dengan cara grafis memudahkan mengakomodasi pengetahuan. Hal ini terjadi karena kurangnya ekspresif yang membuat diagram lebih efektif untuk memecahkan masalah yang pasti.

Siswa dapat menuangkan pemahaman yang telah diperolehnya melalui tulisan yang dibuat dan ditunjang dengan berbagai bentuk representasi sebagai bentuk konsistensi ilmiah yang baik. Maka dari itu strategi *writing in the discipline* diharapkan dapat membantu siswa dalam merekonstruksi pemahaman dan meningkatkan kemampuan eksplanasi ilmiah. Graham & Perin (2007) mengidentifikasi bahwa menulis dapat membantu siswa belajar dengan baik sehingga menulis dapat digunakan sebagai alat bantu untuk belajar. Pembelajaran yang dilakukan melalui menulis dapat membuat siswa memahami suatu materi dengan baik, karena dalam menulis perlu adanya pengetahuan yang memadai supaya tulisan dapat bermakna. Menulis juga dapat membangun pengetahuan baru siswa melalui pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Melida, dkk (2016) melakukan penelitian tentang dampak implementasi strategi *writing to learn* terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada

hukum Newton. Dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa adanya pengaruh dari implementasi strategi *writing to learn* dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis pada materi hukum Newton.

Untuk dapat memahami suatu konsep atau materi diperlukan komunikasi melalui bahasa yang baik, maka dapat mengembangkan pengetahuan dan meningkatkan pemahaman siswa melalui tulisan dalam bahasa verbal (Wellington & Osbone, 2001; Prain, 2007; Chen, 2013). Dalam menulis memerlukan pengetahuan dasar (*Action-based*), ikon (*picture-based*), dan simbolik (bahasa) untuk dapat mewakili pengetahuan yang dimilikinya. Hal ini memungkinkan siswa untuk dapat menuangkan hasil pembelajaran melalui menulis sehingga menjadi sebuah produk berupa karya tulis yang dapat ditinjau sejauh mana siswa memahami konsep yang diajarkan (Emig, 1977; Chen, 2013).

Melalui strategi *writing in the discipline* diharapkan siswa dapat terlatih menulis dari pengetahuan yang diperoleh dan dipahaminya, maka kualitas tulisan siswa bergantung pada pemahaman yang siswa peroleh dari proses pembelajaran yang dilakukan. Menulis tidak hanya untuk keterampilan dalam berbahasa justru dengan kemampuan menulis yang baik siswa dapat menuangkan pengetahuan yang didapatnya dalam hal ini materi fisika dalam sebuah tulisan sehingga guru dapat mengetahui sejauh mana siswa dapat memahami materi yang dipelajarinya.

Salah satu indikator bahwa siswa memiliki konsistensi ilmiah secara mendalam ditandai dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dengan representasi yang berbeda dan diselesaikan dengan seluruh jawaban yang benar dan konsisten. Savinainen & Virii (2008) menyatakan bahwa konsistensi yang digunakan yaitu ketika siswa memiliki kemampuan dalam menjawab soal yang berbeda dengan konsep yang sama. Siswa seringkali menggunakan pemahaman konsep yang benar dalam menjawab soal yang diberikan, tapi tidak dapat menerapkan kembali konsep tersebut ketika konteks soal diubah menggunakan representasi yang lain. Steinberg & Sabella (1997) berpendapat bahwa “perbedaan konteks dan penyajiannya dapat menimbulkan perbedaan terhadap respons yang diberikan siswa, bahkan sekalipun konsep yang mendasarinya sama persis”. Hal ini

jelas menandakan bahwa konsistensi ilmiah siswa masih belum seluruhnya konsisten.

Berdasarkan penelitian yang Nieminen dkk (2012) lakukan bahwa konsistensi representasi akan berkorelasi kuat dengan peningkatan hasil belajar siswa dimana siswa yang memiliki konsistensi representasi awal yang baik akan mengalami peningkatan terhadap konsistensi ilmiah yang baik pula sehingga ketika siswa dilatihkan pembelajaran menggunakan pendekatan multi representasi dapat memiliki pemahaman konsep secara mendalam terhadap pembelajaran konsep gaya sehingga dapat memperoleh konsistensi ilmiah yang baik. Hal ini membuat representasi siswa menjadi salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam proses pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Primo dkk, (2010) menganalisis tentang hasil belajar siswa dengan pembelajaran berbasis inkuiri dengan kualitas penulisan menggunakan kemampuan eksplanasi ilmiah. Menurut McNeill (2006) kemampuan eksplanasi ilmiah perlu dilatihkan supaya siswa terbiasa menggali dan mencari tahu setiap pengetahuan yang diperolehnya melalui bukti yang ada dan mencari pembenaran atas setiap investigasi yang dilakukan. Kemampuan eksplanasi ilmiah juga dapat dilatihkan melalui tulisan dibuat oleh siswa mencakup klaim atau pendapat siswa, bukti-bukti yang didapat dan hasil penalaran siswa terhadap pengetahuan yang dipelajarinya. Maka dari itu, diharapkan *writing in the discipline* mampu menunjang kemampuan eksplanasi ilmiah siswa.

Sedangkan berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dirasa penting untuk mengangkat hal ini dalam penelitian dikarenakan permasalahan tersebut akan berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan pembelajaran selanjutnya. Oleh karena itu, penelitian yang diangkat yaitu penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi untuk meningkatkan konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah siswa SMA.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut: “Apakah penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah siswa SMA?”

Rumusan masalah di atas dapat dijabarkan menjadi pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan konsistensi representasi fisika siswa SMA sebagai dampak penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika?
2. Bagaimana peningkatan konsistensi ilmiah fisika siswa SMA sebagai dampak penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika?
3. Bagaimana peningkatan kemampuan eksplanasi ilmiah siswa SMA sebagai dampak penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika?
4. Bagaimana keefektifan penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah siswa SMA dibandingkan dengan pembelajaran fisika tanpa penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi?

1.3 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas, yaitu strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi.
2. Variabel terikat, yaitu konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diharapkan tercapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui gambaran peningkatan konsistensi representasi fisika pada siswa SMA sebagai dampak penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika.
2. Untuk mengetahui gambaran peningkatan konsistensi ilmiah fisika pada siswa SMA sebagai dampak penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika.
3. Untuk mengetahui gambaran peningkatan kemampuan eksplanasi ilmiah siswa SMA sebagai dampak penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika.
4. Untuk mengetahui keefektifan penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi untuk meningkatkan konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah siswa SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Alternatif pendekatan multi representasi yang dapat digunakan oleh tenaga pendidik dalam proses pembelajaran yang berkualitas, khususnya dalam mengakomodasi konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah pada siswa SMA.
2. Bukti empiris tentang potensi pendekatan multi representasi dalam mengakomodasi konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah pada siswa SMA. Selain itu hasil penelitian ini dapat memperkaya hasil-hasil penelitian dalam bidang kajian saintifik yang nantinya dapat digunakan oleh berbagai pihak terkait atau yang berkepentingan dengan hasil-hasil penelitian ini.

1.6 Definisi Operasional

Supaya menghindari adanya salah pemaknaan dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Konsistensi representasi yaitu kemampuan siswa untuk konsisten menjawab soal dari suatu konsep yang diberikan menggunakan multi representasi, tetapi tidak memperhitungkan kebenaran konteks secara ilmiah. Pemberian tes untuk mengetahui konsistensi ilmiah siswa diberikan sebelum melaksanakan *treatment (pretest)* dan sesudah melaksanakan *treatment (posttest)*. Hasil dari tes masing-masing kelas akan diolah sesuai dengan rubrik penilaian konsistensi ilmiah yang mengacu pada aturan yang diberikan Nieminen dkk (2010) dan secara operasional konsistensi ilmiah diukur dengan menentukan persentase rata-rata *change* positif yang dinormalisasi dan diinterpretasikan dengan kriteria menurut Hake. Berdasarkan skornya, tingkat konsistensi ilmiah siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu, konsisten, cukup konsisten dan tidak konsisten.
2. Konsistensi ilmiah yaitu kemampuan siswa untuk konsisten menjawab persoalan atau tes suatu konsep atau materi yang diberikan menggunakan multi representasi dengan benar dan dapat dibuktikan secara ilmiah. Pemberian tes untuk mengetahui konsistensi ilmiah siswa diberikan sebelum melaksanakan *treatment (pretest)* dan sesudah melaksanakan *treatment (posttest)*. Hasil dari tes masing-masing kelas akan diolah sesuai dengan rubrik penilaian konsistensi ilmiah yang mengacu pada aturan yang diberikan Nieminen dkk (2010) dan secara operasional konsistensi ilmiah diukur dengan menentukan persentase rata-rata *change* positif yang dinormalisasi dan diinterpretasikan dengan kriteria menurut Hake. Berdasarkan skornya, tingkat konsistensi ilmiah siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu, konsisten, cukup konsisten dan tidak konsisten.

3. Kemampuan eksplanasi ilmiah adalah kemampuan untuk mengekplanasi atau menjelaskan mengenai suatu konsep atau prinsip. Kemampuan eksplanasi ilmiah terdiri dari tiga aspek yaitu klaim, bukti dan penalaran yang dapat diukur melalui pertanyaan yang didukung dengan bahan ajar yang disediakan. Pemberian tes untuk mengetahui kemampuan eksplanasi ilmiah siswa diberikan sebelum melaksanakan *treatment (pretest)* dan sesudah melaksanakan *treatment (posttest)*. Hasil dari tes masing-masing kelas akan diolah sesuai dengan rubrik penilaian untuk mengetahui kemampuan eksplanasi ilmiah dan secara operasional kemampuan mengetahui kemampuan eksplanasi ilmiah diukur dengan menentukan persentase rata-rata nilai *gain* yang dinormalisasi dan diinterpretasikan dengan kriteria menurut Hake (1999).
4. Keefektifan yang dimaksud dalam penelitian ini untuk melihat sejauh mana strategi *writing in the discipline* pendekatan multi representasi terlaksana dengan baik yang dapat diukur dengan *effect size* atau ukuran dampak.

1.7 Hipotesis Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa hipotesis untuk menguji signifikansi peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H₁ (Hipotesis kerja): Penerapan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika secara signifikan dapat meningkatkan konsistensi representasi, konsistensi ilmiah dan kemampuan eksplanasi ilmiah dibandingkan dengan pembelajaran fisika tanpa menerapkan strategi *writing in the discipline* dengan pendekatan multi representasi.