

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu tujuan penting pendidikan adalah membangun kemampuan manusia untuk menggunakan pengetahuannya. Whitehead (dalam Mansyur, 2010) menegaskan hal ini dengan menyatakan bahwa pendidikan adalah pemerolehan terhadap seni menggunakan pengetahuan. Bascones (dalam Mansyur, 2010) menyatakan bahwa belajar fisika sama dengan pengembangan kemampuan *problem solving* dan pencapaiannya diukur dengan sejumlah besar masalah yang peserta didik dapat pecahkan secara tepat. Pernyataan tersebut sejalan dengan tujuan pemerintah bahwa pembelajaran fisika bertujuan menerapkan konsep-konsep fisika dalam menjelaskan fenomena alam, memecahkan masalah dan penyelesaian masalah kehidupan (Permendikbud No. 21 tahun 2016).

Pengetahuan peserta didik merupakan serangkaian informasi yang diperoleh peserta didik melalui proses belajar dalam sebuah organisasi yang disebut sekolah. Senge (2004) menjelaskan bahwa untuk menjadi sebuah organisasi pembelajar, sekolah harus mampu mendorong lima hal inti dalam pembentukan organisasi pembelajar. Kelima hal tersebut adalah : (1) Pemikiran sistem (*system thinking*), (2) keahlian pribadi (*personal mastery*), (3) model mental (*mental model*), (4) visi bersama (*building shared vision*), dan (5) pembelajaran tim (*team learning*).

Salah satu inti dalam pembentukan organisasi pembelajar yang harus dibangun adalah model mental. Model mental merupakan sebuah kajian tentang bagaimana peserta didik mengkonstruksi pengetahuan dan menggunakannya dalam memecahkan masalah. Istilah model mental pertama kali ditemukan dalam kajian psikologi kognitif, yang merupakan studi tentang bagaimana manusia memahami, belajar, mengingat dan berfikir tentang suatu informasi (Sternberg & Sternberg, 2012). Lebih lanjut Sternberg & Sternberg (2012) menyatakan bahwa model mental yang dimaksud disini adalah struktur-struktur pengetahuan yang

dikonstruksikan individu untuk memahami dan menjelaskan pengalaman mereka. Model mental merupakan sebuah representasi dari beberapa domain atau keadaan yang mendukung pemahaman, alasan, dan prediksi (Gentner, 2002).

Model mental merupakan representasi internal yang bertindak sebagai struktur analog dari sebuah situasi atau proses. Perannya adalah untuk menjelaskan penalaran individu baik ketika mereka mencoba untuk memahami wacana dan ketika mereka mencoba untuk menjelaskan dan memprediksi perilaku dunia fisik. Fakta bahwa setiap manusia membangun model mental mereka sendiri erat kaitannya dengan landasan filosofi pendidikan yang dikenal dengan prinsip konstruktivisme. Prinsip ini bertentangan dengan prinsip *tabula rasa* bahwa peserta didik bukanlah sebuah wadah kosong, masing-masing dari mereka datang dengan pengalaman yang terorganisir dalam model mental (Redish, 1994).

Chan dan Black (dalam Supriyatman, 2016) menyimpulkan dari beberapa pendapat yakni dari Black, Genter, Stevens, dan Mayer bahwa konstruksi model mental merupakan jantung (*heart*) dari pembelajaran bermakna (*meaningfull learning*). Model mental merupakan representasi internal peserta didik dalam mengakses struktur pengetahuannya (pengetahuan konten dan pengalaman sehari-hari yang dimiliki) yang digunakan dalam memecahkan masalah. Kemampuan dalam mentransformasi model mental kedalam bentuk (model) representasi eksternal yang berkaitan dengan konteks permasalahan, sangat menentukan tingkat keberhasilan pemecahan masalah. Kemampuan ini dikenal dengan istilah *mental modeling ability* (MMA) (Wang, 2007; Mansyur, 2010).

Model mental merupakan tema penelitian yang menarik dan menjadi perhatian selama beberapa tahun terakhir (Greca dan Moreira, 2000). Laliyo (2011) menyatakan bahwa terdapat dua alasan yang mendasari pentingnya model mental untuk diteliti. Pertama bahwa model mental mempengaruhi fungsi kognitif dan kedua, model mental dapat memberikan informasi yang berharga untuk para peneliti pendidikan sains tentang susunan konsep yang dimiliki peserta didik. Devetak (dalam Jansoon dkk., 2009) mendukung pentingnya model mental

untuk diteliti karena memiliki peran yang utama dalam pengembangan konseptual penalaran dalam domain sains.

Dalam proses pembentukannya, model mental yang dibangun oleh setiap individu dipengaruhi oleh beberapa faktor. Lin dan Chiu (2007) menyatakan bahwa faktor-faktor tersebut dapat berupa penjelasan guru, bahasa dan kata-kata, pengalaman hidup sehari-hari, lingkungan sosial, hubungan sebab akibat dan intuisi. Senada dengan hal ini Jones dkk. (2011) juga menyatakan bahwa model mental adalah sesuatu yang dinamis. Dinamis dalam kaitannya bahwa model mental berkaitan dengan proses penalaran, dinamika kausal dan proses pembelajaran.

Wilayah yang paling menjanjikan dan mampu mempengaruhi model mental peserta didik adalah pembelajaran. Corpuz dan Rebello (2011) menyatakan bahwa model mental seseorang dapat diubah atau dimodifikasi melalui proses pembelajaran. Kurnaz dan Emen (2014) dalam hasil penelitiannya tentang model mental peserta didik dalam ekspansi dan kontraksi juga menemukan bahwa tingkat keberhasilan peserta didik dalam membangun model mental salah satunya dipengaruhi oleh kualitas lingkungan belajar di kelas. Modifikasi model mental peserta didik hanya dapat dilakukan jika peserta didik diminta untuk memberi penjelasan untuk sebuah fenomena/masalah (Hrepic dkk., 2010). Peran masalah dan contoh juga sangat penting dalam mengasimilasi model mental peserta didik (Redish, 1994). Hal ini terkait dengan fakta bahwa model mental dapat berubah namun harus dipenuhi karakteristiknya yaitu peserta didik harus memahami, masuk akal, ada konflik yang kuat sesuai prediksi dengan model mental sebelumnya dan berguna. Keempat karakteristik ini dapat terproses melalui pemberian masalah dalam kaitannya dengan konten pelajaran yang akan diberikan. Sehingga tidaklah cukup bagi peserta didik untuk tahu tentang fisika hanya dengan menonton sesuatu yang dilakukan oleh guru, tetapi mereka juga harus mampu melakukan sesuatu agar dapat mengevaluasi dan memastikan bahwa hasil yang telah mereka peroleh dari kegiatan melakukan tersebut benar-benar relevan (Redish, 1994).

HASNAWATI HAILI, 2017
PENGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI
UNTUK MENINGKATKAN MENTAL MODELLING ABILITY SISWA PADA KONSEP TEORI KINETIK GAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Vosniadou dan Brewer (1992) dalam hasil penelitiannya tentang model mental anak-anak terhadap bentuk bumi menemukan bahwa model mental anak-anak berasal dari pengalaman sehari-hari. Proses perubahan model mental dapat dimulai secara bertahap dengan mencocokkan informasi berdasarkan andaian mereka dalam kerangka penjelasan yang berbeda. Pencocokan informasi ini menjadi penting untuk mengetahui representasi mental mereka terhadap sebuah fenomena. Hal ini dapat mengurangi tingkat kesulitan dalam proses pembelajaran yang biasanya muncul dari masalah representasi mental yang dibangun oleh peserta didik (Ozcan, 2013). Ibrahim dan Rebello (2013) menemukan bahwa peserta didik hanya akan memberikan representasi mentalnya bila dilibatkan dalam sebuah proses dimana mereka diminta untuk melakukan.

Ogunleye (2009) menemukan bahwa sebagian besar peserta didik tidak mampu memahami materi pelajaran sebagai akibat dari kurangnya pedoman yang diberikan kepada peserta didik tentang bagaimana memecahkan masalah dengan baik. Oleh karena itu disarankan agar peserta didik diberikan kesempatan melalui sesi pemecahan masalah secara regular dalam proses pembelajaran dikelas. Sejalan dengan hal tersebut, kurikulum 2013 menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke peserta didik. Peserta didik adalah subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Untuk itu pembelajaran harus berkenaan dengan kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses konstruksi kognitifnya melalui proses pembelajaran yang bersifat aplikatif. Salah satu proses pembelajaran yang disarankan adalah dengan belajar memecahkan masalah (Permendiknas No. 65 tahun 2013).

Pembelajaran dengan menyajikan masalah untuk dipecahkan biasanya disebut dengan pembelajaran *problem solving*. Pada tingkat ini peserta didik belajar merumuskan pemecahan masalah, memberikan respons terhadap rangsangan yang menggambarkan atau membangkitkan situasi problematik, dengan mempergunakan berbagai kaidah yang telah dikuasainya. Dengan

HASNAWATI HAILI, 2017

**PENGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI
UNTUK MENINGKATKAN MENTAL MODELLING ABILITY SISWA PADA KONSEP TEORI KINETIK
GAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memecahkan masalah peserta didik dapat dirangsang untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses belajarnya peserta didik banyak melakukan perkembangan mental dengan menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahannya. Hal ini merupakan salah satu cara untuk mendeteksi model mental peserta didik. Seperti yang dikemukakan Berg (dalam Laliyo, 2011) bahwa sebelum menerima pengalaman belajar secara formal dikelas, peserta didik sudah mempunyai visualisasi dan pemahaman sendiri tentang peristiwa atau fenomena alam yang dijumpai dilingkungannya sehari-hari, bahkan telah mengembangkannya secara mandiri. Sehingga penting untuk memperjelas atau mengoreksi konsep yang sudah ada dalam memori jangka panjang dengan melakukan pembelajaran yang mendasar sebelum menambahkan pengalaman belajar yang baru.

Selain hal tersebut diatas, untuk mengkonstruksi model mental yang baik juga dalam pembelajaran hendaknya peserta didik dilibatkan dalam memberikan penjelasan, yang melibatkan imajinasi dan penalaran. Johnson-Laird (1980) menemukan bahwa imajinasi membantu peserta didik untuk berpikir dan penalaran membantu untuk peserta didik membayangkan. Guru harus menciptakan lingkungan belajar dimana peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang memungkinkan mereka untuk membangun model mental. Model mental juga dapat dikaitkan dengan pengetahuan deklaratif, struktural dan prosedural sebagai pengkategorian (Hill, 2016) yang tercantum dalam Kurikulum Nasional.

Itza-Ortiz dkk. (2004) dalam penelitiannya tentang model mental peserta didik pada konsep mekanika dan listrik menemukan bahwa peserta didik menggunakan model yang salah karena kesalahpahaman memaknai sebuah konsep. Didis dan Eryilmas (2014) berdasarkan hasil penelitiannya tentang model mental peserta didik pada konsep cahaya, energi, dan momentum sudut merekomendasikan agar dalam pembelajaran guru mempertimbangkan keterkaitan antara konsep dan konteks sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuannya secara terorganisir. Kurnaz dan Eksi (2015) setelah mengadakan

HASNAWATI HAILI, 2017

PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI

UNTUK MENINGKATKAN MENTAL MODELLING ABILITY SISWA PADA KONSEP TEORI KINETIK GAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penelitian tentang model mental peserta didik pada gaya gesek juga menyarankan agar dalam proses pembelajaran hendaknya menggunakan contoh dalam kehidupan nyata agar peserta didik dapat berpikir, berdiskusi serta melakukan interpretasi sebagai metode alternatif untuk memperbaiki model mental non ilmiah peserta didik. Aktivitas-aktivitas seperti ini tentunya dapat terfasilitasi jika peserta didik dihadapkan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Untuk dapat memecahkan masalah dengan baik maka peserta didik mesti memahami sebuah konsep secara utuh. Peserta didik dapat melakukan pemecahan masalah dengan menggunakan representasi yang baik bila selama proses pembelajarannya pun peserta didik diberikan representasi-representasi terkait konsep-konsep yang diberikan yang biasa dikenal dengan multirepresentasi. Kemampuan mempresentasi ulang semua konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, matematik dan grafik adalah kemampuan multirepresentasi (Prain dan Waldrip, 2006).

Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk meninjau peran multirepresentasi dalam pembelajaran yang ternyata seringkali dibutuhkan untuk memahami konsep saintifik dan penyelesaian masalah. Heuvelen dan Zou (2001) memberikan sejumlah alasan mengapa multirepresentasi berguna dalam pendidikan fisika. Multirepresentasi membantu mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap soal fisika, membangun jembatan antara representasi verbal dan matematis, dan membantu peserta didik mengembangkan gambaran yang memberi makna terhadap simbol matematis. Selain itu, pembelajaran berbasis multirepresentasi juga dapat meningkatkan model mental peserta didik (Sunyono, dkk., 2015). Multirepresentasi juga merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan dalam proses membangun model mental atau *mental modelling ability* (Wang, 2007). Lebih lanjut Wang menyatakan bahwa kemampuan membangun model mental dapat diukur pada kemampuan peserta didik untuk menghasilkan model mental berdasarkan representasi diagram atau bentuk representasi lain yang relevan. Hal ini dapat difasilitasi dalam pembelajaran yang menggunakan beberapa representasi/multirepresentasi. Oleh karena itu maka

HASNAWATI HAILI, 2017

PENGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI

UNTUK MENINGKATKAN MENTAL MODELLING ABILITY SISWA PADA KONSEP TEORI KINETIK GAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

proses-proses dalam pembelajaran *problem solving* yang digabungkan dengan pendekatan multirepresentasi dianggap memungkinkan secara lebih baik dalam meningkatkan *mental modelling ability* (MMA) peserta didik.

Berdasarkan studi pendahuluan dalam bentuk observasi dan wawancara kepada guru fisika di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Muna diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran guru belum memperhatikan bagaimana model mental yang dimiliki oleh peserta didik. Dari wawancara yang dilakukan, guru belum mengetahui apa yang dimaksud dengan model mental dan *mental modelling ability* (MMA). Begitupun dalam pembelajaran yang dilakukan cenderung masih berpusat pada guru sehingga belum pernah terdeteksi bagaimana gambaran serta struktur berpikir peserta didik dalam materi yang sedang dipelajari. Peserta didik juga belum diberi kesempatan untuk memperjelas atau mengoreksi konsep yang telah ada dalam memori jangka panjang mereka melalui pemberian masalah dan penggunaan multirepresentasi. Dengan proses pembelajaran demikian maka model mental peserta didik cenderung akan bersifat tetap karena tidak difasilitasi untuk dikembangkan dan dikonstruksi.

Sebagai salah satu pelajaran yang dekat dengan kehidupan, ilmu fisika kemungkinan akan dipengaruhi oleh pengalaman sehari-hari peserta didik. Salah satunya adalah konsep teori kinetik gas. Teori kinetik gas adalah studi tentang perilaku mikroskopis dari molekul dan interaksi yang menyebabkan terjadinya hubungan makroskopik seperti hukum gas ideal. Materi ini sesuai dengan ciri khas kajian model mental karena sampai pada tataran mikroskopis. Selain itu, fenomenanya yang cenderung abstrak dan tidak mekanis memungkinkan peserta didik kurang dapat membentuk model mental yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi. Hal ini dapat difasilitasi dengan pemberian masalah untuk lebih mengkonkritkan konsep ini serta penggunaan multirepresentasi sebagai jembatan dalam memahami materi. Penerapan materi ini dalam sains dan teknik juga cukup banyak sehingga memungkinkan mengajak peserta didik untuk memberikan alasan dan konsep mereka.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah dengan Pendekatan Multirepresentasi untuk Meningkatkan *Mental Modelling Ability* (MMA) Peserta didik Pada Konsep Teori Kinetik Gas”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana peningkatan *mental modelling ability* (MMA) peserta didik pada konsep teori kinetik gas sebagai efek penggunaan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan multirepresentasi?
2. Bagaimana tingkat pemahaman konsep peserta didik dikaitkan dengan *mental modelling ability* (MMA) pada konsep teori kinetik gas setelah penggunaan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan multirepresentasi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan :

1. Peningkatan *mental modelling ability* (MMA) peserta didik pada konsep teori kinetik gas sebagai efek penggunaan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan multirepresentasi.
2. Tingkat pemahaman konsep peserta didik dikaitkan dengan *mental modelling ability* (MMA) pada konsep teori kinetik gas setelah penggunaan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan multirepresentasi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menambah khazanah dan memberikan kontribusi pemikiran terhadap proses pembelajaran fisika khususnya model pembelajaran berbasis

pemecahan masalah dengan pendekatan multirepresentasi yang dikaitkan dengan *mental modelling ability* (MMA) peserta didik.

2. Dapat memberikan informasi terkait *mental modelling ability* (MMA) peserta didik pada konsep teori kinetik gas sehingga dapat memberikan penekanan konsep yang esensial dalam proses pembelajaran.
3. Secara umum hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan *mental modelling ability* (MMA) peserta didik serta tindak lanjutnya sehingga penelitian ini menjadi berkesinambungan.

E. Defenisi Operasional

Agar penelitian ini lebih terarah dan jelas batasannya, maka perlu dijelaskan beberapa defenisi operasional terkait dengan beberapa variabel yang digunakan. Berikut ini adalah penjelasan defenisi operasional dari masing-masing variabel.

1. Model pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan multirepresentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang didesain agar peserta didik dapat melibatkan dirinya dalam proses meningkatkan *mental modelling ability* (MMA) mereka melalui serangkaian proses memecahkan masalah dan merepresentasikan konsep yang sama dalam format yang berbeda. Tahapan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang akan digunakan yaitu : (1) Orientasi peserta didik untuk belajar; (2) Orientasi peserta didik pada masalah, (3) Membimbing peserta didik melakukan *brainstorming* (diskusi pra eksperimen), (4) membimbing penyelidikan kelompok dalam eksperimen; serta (5) penguatan dan tindak lanjut belajar.
2. *Mental modelling ability* yang selanjutnya dalam penelitian ini disebut MMA adalah kemampuan untuk menggunakan model mental dan memperbaiki model mental seperti menambah, memodifikasi bahkan mengubah total model mental yang dimilikinya selama proses memecahkan masalah,

sehingga membentuk model yang cocok dengan konteks permasalahan. Aspek MMA yang diteliti dalam penelitian ini adalah: (1) kemampuan menghasilkan model mental dalam bentuk representasi diagram atau bentuk representasi lain yang relevan; (2) kemampuan konstruksi, manipulasi dan menyesuaikan model mental; (3) kemampuan menyusun kembali pendekatannya dan kemampuan memonitor proses menjelaskan dan konstruksi model mentalnya, serta (4) kemampuan melakukan pengecekan kembali dan mencocokkan model mental pada permasalahan yang baru. Level MMA yang digunakan terbagi tiga yaitu *High-MMA*, *Moderate-MMA*, *Low-MMA* yang ditentukan menggunakan rubrik MMA berdasarkan analisis dokumen lembar jawaban tes dan wawancara. Peningkatan MMA diukur berdasarkan perubahan kategorisasi MMA pada tes awal dan tes akhir.

F. Sistematika Penulisan

Tesis ini dibagi kedalam lima bab. Bab I memaparkan pendahuluan yang merupakan paparan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, defenisi operasional dan sistematika penulisan. Bab II memaparkan tentang kajian pustaka dan kerangka pikir penelitian, berisi kajian tentang model mental, kajian tentang fungsi model mental, kajian tentang MMA, kajian tentang faktor yang mempengaruhi terbentuknya model mental, kajian tentang implikasi pembelajaran terhadap model mental, kajian tentang model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, kajian tentang multirepresentasi, kajian tentang hubungan antara model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, multirepresentasi, dan MMA, kajian tentang konsep-konsep esensial teori kinetik gas serta kerangka pikir penelitian. Bab III memaparkan tentang metode penelitian yang berisi metode dan desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, populasi, sampel dan partisipan penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian, teknik pengujian instrumen penelitian, hasil validasi dan uji coba instrumen serta teknik analisis data. Bab IV menyajikan hasil penelitian berupa hasil keterlaksanaan model pembelajaran yang digunakan, hasil MMA

peserta didik, hasil tingkat pemahaman konsep dikaitkan dengan MMA peserta didik serta hasil kuesioner tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang diterapkan. Selain hasil penelitian pada bab ini juga disajikan pembahasan hasil analisis dan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Bab V memaparkan tentang kesimpulan penelitian, implikasi dan rekomendasi penelitian.