

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Belajar seperti yang dijelaskan oleh teori kognitif merupakan perubahan proses mental dan struktur pengetahuan yang dihasilkan dari upaya pebelajar untuk memahami dunia (Corpuz & Rebello, 2011a). Peserta didik dapat menggunakan apa yang sering disebut model, atau lebih khususnya model mental untuk memahami fenomena fisik tak terlihat (abstrak), seperti skala mikroskopis (Mustaqim, 2015). Model mental mewakili ide-ide dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena. Untuk menjelaskan sebuah fenomena, model mental bertindak sebagai peran “pengganti” untuk menggambarkan konsep itu. Peran pengganti konsep seseorang dalam menjelaskan fenomena inilah yang dinamakan dengan model mental (Jansoon, dkk., 2009). Mental model merupakan sebuah representasi dari beberapa domain atau keadaan yang mendukung pemahaman (*understanding*), alasan (*reasoning*), dan prediksi (*prediction*) (Gentner, 2002).

Terdapat beberapa faktor yang menjadi sumber pembentukan model mental siswa. Menurut Lin dan Chiu (2010) faktor-faktor tersebut dapat berupa pembelajaran formal, pembelajaran di luar sekolah, lingkungan sosial, pengalaman sehari-hari, dan intuisi. Pengembangan model mental juga dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswa dan penguasaan konsep siswa (Wang, 2007). Peran model mental adalah untuk menjelaskan penalaran individu ketika ia mencoba untuk memahami, menjelaskan, dan memprediksi keadaan akhir suatu fenomena (Greca & Moreira, 2000). Laliyo (2011) menjelaskan bahwa model mental menarik untuk diteliti karena (1) model mental mempengaruhi fungsi kognitif siswa, (2) model mental dapat memberikan informasi yang berharga untuk para peneliti pendidikan sains tentang susunan konsep yang dimiliki siswa.

Supriyatman (2016) menyimpulkan dari beberapa pendapat bahwa konstruksi model mental merupakan jantung (*heart*) dari pembelajaran bermakna (*meaningful learning*). Model mental merupakan representasi internal siswa 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* (Wang, 2007 dan Mansyur, 2010)

Model mental berkaitan erat dengan pemahaman konsep fisika. Para ahli pendidikan fisika sepakat pentingnya mengetahui pengetahuan siswa dalam memahami fenomena fisika yang abstrak. Model mental dapat menginformasikan tentang bagaimana sistem fisis bekerja, meliputi perilaku objek di dalam hukum-hukum fisika (Mustaqim, 2015). Fisika memerankan peranan penting dalam pembelajaran sains yang ada di sekolah. Pembelajaran fisika di sekolah diharapkan mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir analitis dalam melihat fenomena alam. Vosniadou dan Brewer (1994) berpendapat bahwa kerangka awal teori fisika telah terbentuk dalam diri siswa sejak masa kanak-kanak sehingga menjadi dasar bagi siswa untuk menjelaskan fenomena yang terjadi. Kerangka awal teori fisika yang terbentuk dimasa kanak-kanak tersebut menjadi pembatas dalam usaha siswa ketika menafsirkan konsep baru yang mereka terima dari lingkungan untuk membentuk teori yang lebih spesifik tentang dunia fisis. Teori spesifik yang terbentuk dari proses tersebut terus menerus diperkaya dan direvisi ketika menerima konsep baru lainnya yang sesuai dengan kerangka awal. Dalam jurnalnya tersebut, Vosniadou dan Brewer (1994) menyatakan bahwa perubahan konsep yang sesuai dengan konsep ilmiah cenderung sulit untuk terjadi dan lebih cenderung mengarah kepada miskonsepsi.

Belajar sains (fisika) harus diupayakan seoptimal mungkin, dimulai dengan mengerjakan masalah yang terkait langsung dengan kehidupan siswa sehari-hari. Menyelesaikan masalah dalam realita kehidupan yang nyata dengan menerapkan pengetahuan fisika akan membantu siswa membangun pengertian dan pemahaman fisika lebih bermakna. Beberapa manfaat yang diperoleh antara lain, (a) siswa dapat lebih memahami adanya hubungan antara konsep dengan situasi, kondisi dan kejadian di lingkungan sekitarnya, (b) siswa menjadi terampil

dan mandiri menyelesaikan masalah dengan mengembangkan kemampuan berpikir saintifik (analisis, nalar, logika, dll.) yang ada dalam dirinya, (c) tumbuhnya rasa percaya diri yang proporsional dalam mengembangkan ilmu pengetahuan.

Kajian tentang bagaimana siswa mengkonstruksi pengetahuan dan menggunakannya dalam memecahkan masalah merupakan kajian model mental. Pembelajaran guru yang kurang efektif akan menghasilkan berbagai konsep alternatif di benak siswa-siswanya sehingga akan menghasilkan representasi model mental yang berbeda (Lin & Chiu, 2007). Oleh karena itu, guru perlu memahami model mental siswa untuk dapat merancang suatu strategi pembelajaran yang tepat agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan menghindari terjadinya miskonsepsi (Coll dalam Susanty, 2014). Menurut Arend (Trianto, 2010) setiap guru harus mampu mengelola dan memilih model pembelajaran yang tepat bagi peserta didiknya agar tujuan pembelajaran dapat berhasil sesuai dengan yang diharapkan.

Kajian literatur mengenai model mental melalui analisis tingkat pemahaman diantaranya dilakukan oleh beberapa peneliti dari Turki yaitu Saglam dan Devecioglu (2010) serta Kurnaz (2015). Saglam dan Devecioglu (2010), mengidentifikasi model pemahaman atau model mental mahasiswa pada konsep hukum Newton tentang gerak menggunakan tes pemahaman konsep berbentuk uraian terbuka disertai dengan memberikan sebuah fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemahaman para mahasiswa pendidikan fisika di regional Black Sea, Turki memiliki kelemahan yang signifikan dan memahami pengetahuan mendasar hukum Newton tentang gerak. Para mahasiswa pendidikan fisika mengalami kesulitan dalam menjelaskan Hukum Newton. Hal tersebut terjadi karena kelemahan para mahasiswa keguruan fisika dalam menghubungkan pengetahuan konsep fisika dengan fenomena dan pengalaman kehidupan yang nyata. Kurnaz (2015), dalam penelitiannya mengenai model mental lintas level akademik kepada siswa dan mahasiswanya melalui analisis tingkat pemahaman pada konsep gaya gesek dengan menggunakan tes pemahaman konsep mengenai suatu fenomena. Tes pemahaman tersebut berbentuk uraian terbuka yang meliputi tiga bagian yaitu pemahaman konten

(tentang sebuah subjek, kejadian atau peristiwa, situasi, proses atau konsep), pemahaman struktur (pengetahuan tentang hubungan atau kaitan konsep sebelumnya), dan pemahaman operasional (pengetahuan tentang situasi yang menggunakan konten dan struktur spesifik serta mendetail). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa model mental siswa akan mempengaruhi pemahaman.

Berdasarkan hasil penelitian Wang (2007) salah satu yang mempengaruhi model mental siswa adalah instruksi guru seperti strategi, pendekatan atau model pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi. Oleh karena itu, tantangan efektifitas dan efisiensi pengelolaan pembelajaran, sesungguhnya terletak pada bagaimana guru menyiapkan pembelajaran yang memungkinkan siswa menguasai konsep terkait dengan pengalaman belajar yang diperolehnya selama mengikuti proses pembelajaran. Treagust, dkk. (2007) menyatakan dalam laporan hasil penelitiannya bahwa pada umumnya seiring meningkatnya kemampuan membangun model mental, pemahaman siswa akan konsep juga akan meningkat. Jadi proses berpikir seseorang memerlukan bangunan model mental yang baik. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Suyono, dkk. (2013), bahwa seseorang yang mengalami kesulitan dalam membangun model mentalnya menyebabkan orang tersebut akan mengalami kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikirnya, sehingga tidak mampu melakukan pemecahan masalah.

Pada beberapa penelitian sebelumnya belum ada yang mengidentifikasi model mental dikaitkan dengan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru, sehingga dalam penelitian ini peneliti mencoba mengaitkan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru dengan hasil model mental siswa melalui analisis tingkat pemahaman. Model pembelajaran yang biasanya diterapkan oleh guru dibagi menjadi dua yaitu model pembelajaran konvensional dan inovatif. Untuk itu, peneliti mengidentifikasi model mental siswa SMA/MA pada konsep konveksi kalor melalui analisis tingkat pemahaman dikaitkan dengan model pembelajaran yang diterapkan baik secara konvensional maupun inovatif. Peneliti membatasi 5 model pembelajaran yang diterapkan oleh guru berdasarkan hasil studi pendahuluan dan studi literatur. Adapun model-model pembelajaran inovatif

tersebut adalah model *Direct Instruction (DI)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)* berbantuan sulap fisika, *Problem Based Learning (PBL)* dan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Berdasarkan studi pendahuluan melalui wawancara dengan beberapa guru mata pelajaran fisika di kabupaten/kota Sumedang, model pembelajaran yang biasanya diterapkan adalah model konvensional, model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) dan model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning (PBL)*. Penerapan model pembelajaran tersebut disesuaikan dengan materi fisika yang akan diajarkan kepada siswa. Selain itu, peneliti menerapkan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah atau *problem solving* sebagai upaya membangun model mental siswa melalui optimalisasi imajinasi dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran berbasis *problem solving* memiliki salah satu keunggulan yaitu mampu memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti siswa, bukan hanya belajar dari buku-buku saja (Sanjaya, 2011).

Pemilihan konsep konveksi kalor karena konsep konveksi kalor merupakan konsep fisika dasar yang abstrak atau mikroskopis dan memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Kajian yang lebih mendasar dari konsep konveksi kalor adalah pemahaman akan suhu dan kalor itu sendiri. Pemahaman yang baik dari fenomena konveksi kalor diperlukan untuk membangun teori ilmiah fenomena transfer energi secara umum (Mustaqim, 2015). Konsep konveksi kalor merupakan sub konsep dari materi perpindahan kalor yang disajikan pada semester kedua tahun pertama berdasarkan permendikbud nomor 24 tahun 2016 tentang kurikulum 2013 SMA/MA.

Analisis model mental dalam pembelajaran fisika selama ini jarang sekali menjadi perhatian dan merupakan ide trend dalam penelitian pendidikan fisika saat ini (Supriyatman, 2016). Penelitian mengenai model mental siswa masih jarang ditemui di Indonesia. Hasil penelusuran penelitian tesis UPI dalam fisika belum ada yang meneliti tentang model mental melalui analisis tingkat pemahaman yang dikaitkan dengan model pembelajaran, serta karena keterbatasan

literatur mengenai model mental pada konsep konveksi kalor, menjadi unsur kebaruan dari penelitian ini.

B. Rumusan Masalah Penelitian

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

1. Bagaimana profil tingkat pemahaman siswa Madrasah Aliyah (MA) pada konsep konveksi kalor yang diterapkan model pembelajaran konvensional dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran inovatif seperti model *Direct Instruction (DI)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*, *ILD* berbantuan sulap fisika, *Problem Based Learning (PBL)*, dan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah?
2. Bagaimana profil model mental siswa Madrasah Aliyah (MA) pada konsep konveksi kalor yang diterapkan model pembelajaran konvensional dan siswa yang diterapkan model pembelajaran inovatif seperti model *Direct Instruction (DI)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*, *ILD* berbantuan sulap fisika, *Problem Based Learning (PBL)*, dan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan profil tingkat pemahaman siswa Madrasah Aliyah (MA) pada konsep konveksi kalor yang diterapkan model pembelajaran konvensional dan siswa yang diterapkan model pembelajaran inovatif seperti model *Direct Instruction (DI)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*, *ILD* berbantuan sulap fisika, *Problem Based Learning (PBL)*, dan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah.
2. Mendapatkan profil model mental siswa Madrasah Aliyah (MA) pada konsep konveksi kalor yang diterapkan model pembelajaran konvensional dan siswa yang diterapkan model pembelajaran inovatif seperti model *Direct Instruction (DI)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*, *ILD* berbantuan sulap fisika, *Problem Based Learning (PBL)*, dan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah.

pemecahan masalah.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak terutama dalam dunia pendidikan. Secara khusus penelitian ini diharapkan bermanfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Menjadi bukti empiris mengenai identifikasi model mental siswa Madrasah Aliyah (MA) pada konsep konveksi kalor melalui analisis tingkat pemahaman dikaitkan dengan model pembelajaran yang diterapkan.
2. Memperkaya penelitian dalam kajian sejenis dan dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan seperti guru, mahasiswa pendidikan, dan tenaga kependidikan, praktisi pendidikan dan lembaga-lembaga penyelenggara pendidikan.
3. Menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan profil tingkat pemahaman dan profil model mental, serta sebagai acuan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman dan model mental siswa.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menyamakan pandangan mengenai beberapa istilah utama yang digunakan sebagai judul penelitian. Adapun definisi operasional yang dimaksud adalah :

1. Model mental yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ide-ide atau pola pikir yang mewakili gambaran konstruksi pemahaman dan visualisasi imajinasi dalam pikiran siswa yang mereka gunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena atau suatu situasi proses yang sedang terjadi. Siswa menggunakan model mental mereka untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka kepada orang lain misalnya dengan definisi verbal, deskripsi, diagram, simulasi, atau pemodelan. Model mental pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga kategori yaitu model mental *scientific*, model mental *synthetic* dan model mental *initial*. Model mental siswa didapatkan melalui analisis tingkat pemahaman konsep siswa yang kemudian disesuaikan dengan

rubrik evaluasi model mental.

2. Tingkat pemahaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari dengan kata-kata sendiri. Tingkat pemahaman dalam penelitian ini dikategorikan menjadi lima yaitu *Sound Understanding (SU)* atau paham konsep secara utuh, *Partial Undesrtanding (PU)* atau paham sebagian konsep, *Incorrect Undesrtanding (IU)* atau pemahaman yang salah/keliru, *No Understanding (NU)* atau tidak paham konsep dan *No Response (NR)* atau tidak ada tanggapan/jawaban. Tingkat pemahaman konsep diukur menggunakan tes pemahaman konsep berbentuk uraian terbuka. Hasil tes kemudian disesuaikan dengan rubrik tingkat pemahaman konsep.
3. Model pembelajaran yang diterapkan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran inovatif. Model pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang lebih berpusat pada guru atau *teacher centered*, guru menyampaikan materi melalui metode ceramah, tidak ada tanya jawab, media yang digunakan adalah guru itu sendiri karena guru merupakan sumber informasi bagi siswa, serta penilaian hasil belajar siswa biasanya dilakukan dengan tes. Model pembelajaran inovatif adalah model pembelajaran yang menggunakan multimetode dan multimedia pembelajaran. Metode yang digunakan lebih berpusat pada siswa atau *student centered*, multimedia yang digunakan diantaranya buku, majalah, televisi, video/ gambar animasi dalam laptop/komputer, LCD proyektor, internet, dan berbagai software lainnya. Penilaian hasil belajar model pembelajaran inovatif diantaranya melalui hal-hal yang sedang dilakukan oleh siswa, melalui tugas pekerjaan, dan tes. Model pembelajaran inovatif pada penelitian ini diantaranya adalah model *Direct Instruction (DI)*, *Interactive Lecture Demonstration (ILD)*, model *Interactive Lecture Demonstration (ILD)* berbantuan *Science Magic (SM)*, model *Problem Base Learning (PBL)*, dan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Model pembelajaran yang diterapkan dianalisis berdasarkan dokumen RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) serta

instrumen keterlaksanaan pembelajaran.

F. Sistematika Penulisan Tesis

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan terarah, maka penulis mengemukakan sistematika penulisan Tesis yang terbagi dalam lima bab, yaitu BAB I Pendahuluan, BAB II Kajian Pustaka dan Kerangka Pikir Penelitian, BAB III Metode Penelitian, BAB IV Hasil dan Pembahasan, BAB V Kesimpulan dan Saran. Berikut penjabaran isi dari setiap bab ; BAB I berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan sistematika penulisan tesis. BAB II berisi tentang kajian pustaka dan kerangka pikir penelitian. Kajian pustaka terkait temuan-temuan dari penelitian terdahulu dan berkaitan dengan perumusan masalah yang meliputi kajian tentang model mental, tingkat pemahaman konsep, model pembelajaran, dan konsep konveksi kalor. BAB III berisi tentang metode penelitian yang meliputi desain penelitian, subjek dan tempat penelitian, instrumen penelitian, teknik analisis instrumen, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik pengolahan data. BAB IV berisi tentang hasil penelitian atau temuan penelitian berdasarkan hasil data penelitian, hasil pengolahan data, hasil analisis data, dan pembahasan hasil penelitian untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya. BAB V berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat di manfaatkan dari hasil penelitian.