BAB I
PENDAHULUAN

A. LATARBELAKANG

Pendidikan merupakan kebutuhan mendasar bagi setiap manusia. Pendidikanlah yang akan membawa pada perbaikan kehidupan seseorang ataupun masyarakat. Menurut UU RI No.20 tahun 2003, Pendidikan didefinisikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Adapun tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan (Depdiknas, 2006).

Proses pendidikan tidak akan terlepas pada sebuah proses pembelajaran. Adapun sains adalah ilmu yang sangat penting yang harus diajarkan kepada siswa dalam proses pembelajaran. Sains adalah ilmu yang mempelajari tentang alam dan segala kehidupannya baik itu tentang makhluk hidup ataupun benda mati. Fisika sebagai salah satu cabang ilmu dari sains yang mempelajari tentang fenomena-fenomena ataupun gejala-gejala alam yang terjadi di alam sekitar ataupun jagad raya. Tujuan pembelajaran Fisika menurut Depdiknas (2006) yaitu sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif, untuk menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika serta memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah.

Penguasaan pengetahuan merupakan tujuan utama dari pendidikan suatu bidang ilmu termasuk bidang ilmu fisika. Hal teramat penting bahwa setelah mengikuti pembelajaran fisika diharapkan siswa dapat menguasai materi ajar dengan baik dan memahami secara utuh melalui pemahaman yang utuh terhadap konsep, prinsip, azas dan hukum-hukum fisika maka siswa dapat menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata dan dapat menguasai teknologi sebagai terapan dari ilmu fisika (Muslim dan Suparwoto, 2002).

Chase dan Catherine (2010) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran Fisika adalah agar siswa mampu mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang fenomena yang terjadi sehingga mereka dapat menjelaskannya secara ilmiah. Anderson dan Krathwohl (2001) menyatakan bahwa siswa dikatakan mempunyai kemampuan memahami apabila siswa dapat mengkonstruksi dengan baik makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik bersifat lisan, tulisan maupun grafis. Dari pemaparan di atas dapat diartikan bahwa jika informasi dan pengetahuan yang siswa dapatkan melalui pengamatan empiris serta mengkaitkan faktor-faktor yang mempengaruhinya, dapat diungkapkan dalam bahasanya sendiri kemudian mampu menarik kesimpulan dengan tepat maka dikatakan siswa tersebut telah memahami materi ajar yang dipelajarinya.

Kemampuan siswa dalam memahami suatu fenomena berkaitan erat dengan mekanisme berpikir yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena tersebut, dan inilah yang disebut model mental. Stenberg (2008) menyatakan bahwa model mental adalah struktur-struktur pengetahuan yang dikonstruksikan individu untuk memahami dan menjelaskan pengalaman mereka. Ketika mempelajari ilmu pengetahuan, siswa memperoleh pengetahuan yang dalam penyajiannya menggunakan model ilmiah, dan karena itu membentuk model mental ilmiah sebagai hasil dari proses pembelajaran tersebut (Harrison & Treagust, 2000). Artinya, siswa membuat model mental mereka sendiri ketika mereka belajar dan mencoba untuk memahami pengetahuan ilmiah selama proses pembelajaran (Chittleborough, 2005). Hal ini mengandung makna bahwa di dalam proses pembelajaran, model mental merupakan kerangka berpikir yang siswa bentuk dalam menjelaskan sesuatu yang dipelajarinya. Hasil pengalaman belajar

inilah yang dapat diidentifikasi model mentalnya. Model mental siswa dapat di klasifikasikan menjadi tiga berdasarkan tingkat pemahamannnya yaitu ilmiah (*scientific*), tiruan (*synthetic*) dan awal (*initial*) (Vosniadou, 1994). Agar proses pembelajaran sains dapat lebih bermakna, sebaiknya proses pembelajaran diarahkan untuk menggiring siswa belajar dengan cara berfikir intuitif dan berfikir analitik serta menumbuhkan kepercayaaan akan kemampuan diri sendiri sehingga konsep–konsep yang telah dipelajarinya akan mudah diingat sebagai konsep yang lebih bermakna (Nasution, 2005). Mengingat perannnya yang demikian penting, maka diperlukan suatu model pembelajaran Fisika yang tepat untuk dapat membimbing siswa agar memiliki kemampuan memahami fenomena Fisika dengan baik melalui pembelajaran yang menyenangkan dengan serangkaian aktivitas pembelajaran yang membuat siswa aktif.

Namun kenyataan di lapangan menunjukkan keadaan yang kurang begitu menggembirakan, sudah sejak lama Fisika dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan susah untuk dipahami. Banyak siswa gagal dalam memahami Fisika secara utuh dan kebanyakan diantara mereka hanya memahami sebagian bahkan tidak sedikit yang mengalami kesalahpahaman. Hal ini terjadi karena pembelajaran Fisika masih cenderung dilakukan dengan cara informasi verbal yang harus dihafal oleh siswa dan penyajian rumusan matematis dari hukum-hukum fisika yang dikaji (Pujianto, 2013). Efek dari pembelajaran yang cenderung seperti itu tidak jarang mengakibatkan siswa mengalami miskonsepsi. Hasil penelitian Pujianto (2013) menunjukkan bahwa jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi terhadap konsep-konsep Fisika cukup besar. Miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa akan resisten terhadap penerimaan konsepsi-konsepsi ilmiah pada materi-materi pelajaran Fisika selanjutnya.

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di salah satu SMA di kota Bandung terkait tingkat pemahaman siswa terhadap materi ajar suhu dan kalor, menunjukkan bahwa dari sejumlah 25 siswa yang diteliti, pada umumnya mereka tidak memiliki pemahaman secara utuh, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Hasil studi pendahuluan terkait level pemahaman materi ajar siswa

Kategori tingkat pemahaman	Jumlah siswa (%)
Memahami secara utuh (MSU)	8,00
Memahami sebagian (MSB)	32,00
Memahami secara keliru (MSU)	40,00
Tidak memahami (TMH)	20,00

Hasil penelitian pendahuluan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati (2016) yang dilakukan di salah satu SMA di kota Bandung juga terkait tingkat pemahaman siswa terhadap materi ajar fluida statis, yang menunjukkan bahwa dari sejumlah 32 siswa yang diteliti, pada umumnya mereka tidak memiliki pemahaman secara utuh. 37,50 % siswa berada pada kategori tingkat pemahaman "memahami sebagian (partial understanding)", 31,25% siswa berada pada kategori tingkat pemahaman " memahami secara keliru), dan 25,00% berada pada kategori tingkat pemahaman "tidak memahami".

Penelitian tentang tingkat dan model pemahaman materi ajar juga telah dilakukan oleh Saglam dkk (2010) yang menunjukkan bahwa para peserta didik di regional Black Sea, Turki memiliki kelemahan yang signifikan dalam memahami pengetahuan mendasar hukum Newton tentang gerak. Para peserta didik di sana mengalami kesulitan dalam menjelaskan Hukum Newton. Hal ini terjadi akibat mereka tidak memiliki kemampuan yang baik dalam menghubungkan konsep hukum mNewton dengan fenomena dan pengalaman dalam kehidupan nyata.

Mengacu pada hasil-hasil penelitian di atas, ditemukan beberapa generalisasi permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran fisika, antara lain : (1) pembelajaran tidak diorientasikan pada pemahaman materi ajar di awal kegiatan,

2) pembelajaran cenderung terpaku kepada pemecahan masalah kuantitatif bukan kualitatif, 3) proses pembelajaran jarang sekali menyajikan hubungan antara konsep dengan fenomena dalam konteks dunia nyata, 4) pembelajaran kurang diorientasikan pada pengubahan konsepsi awal yang keliru, 5) pembelajaran kurang menekankan pada perkembangan kemampuan penalaran siswa dan 6) metode ceramah (*teaching by telling*) sangat tidak efektif bagi siswa sehingga siswa cenderung pasif atau tidak terjadi interaksi komunikasi pembelajaran antara siswa dan guru, sehingga siswa menjadi pasif dan takut untuk bertanya, memberikan pendapat, dan mengerjakan soal di papan tulis.

Keadaan ini tidak begitu menggembirakan, karena jauh dari harapan mencapai ketuntasan belajar terutama dalam hal memahami materi ajar Fisika secara utuh. Perlu dicarikan solusi yang tepat agar para siswa dapat mencapai pemahaman secara utuh dan memiliki model mental ilmiah (*scientific*). Karena persoalan ini diduga erat kaitannya dengan penggunaan metode atau pendekatan pembelajaran yang tidak tepat, maka tentu sebagai solusinya adalah penggunaan strategi atau model atau pendekatan pembelajaran alternatif yang berorientasi pada konstruksi pemahaman materi ajar di benak para siswa. Banyak metode, strategi, pendekatan maupun model pembelajaran yang dikembangkan para ahli untuk membangun konsepsi siswa baik itu melalui metode saintifik, demontrasi, diskusi ataupun penyelidikan. Salah satu pendekatan yang dikembangkan untuk pembelajaran yang berorientasi pada konstruksi pemahaman materi ajar di benak para siswa adalah pendekatan pembelajaran konseptual interaktif (*interacrive conceptual instructioan* = ICI). Pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dikembangkan oleh Savinainen dan Scott dengan memiliki empat karakteristik yaitu penanaman konsep di awal pembelajaran (*concept first*), mengutamakan interaksi kelas (*classroom interactions*), menggunakan bahan ajar berbasis penelitian (*research-based materials*), dan menggunakan teks (*use of texts)* (Savinainen dan Scott, 2002). Hasil penelitian terdahulu tentang penggunaan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif yang dilakukan oleh Patriot (2017), Rusdiana dan Tayubi (2003), Tayubi dan Feranie (2004), dan Savinainen dan Scott (2002) menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran

konseptual interaktif dalam pembelajaran Fisika mampu meningkatkan pemahaman materi ajar Fisika siswa SMA secara signifikan.

Salah satu materi fisika yang sering dianggap sulit untuk dipahami oleh para siswa SMA dan tidak jarang menimbulkan miskonsepsi atau *misunderstanding* adalah materi momentum dan impuls. Padahal materi ini sangat banyak penerapannya dalam fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai produk teknologi, baik teknologi otomotif maupun teknologi olah raga. Misalnya teknologi sabuk pengaman dan *air bag* (kantong udara) pada mobil dikembangkan dengan menggunakan konsep impuls dan momentum. Sarung tinju, perisai dada pada olah raga taekwondo juga dibuat dengan berdasarkan pada konsep impuls dan momentum. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Karim dkk (2015) menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam memahami konsep momentum, sebagian besar peserta didik masih memandang konsep momentum sama dengan konsep energi yaitu sebagai besaran skalar. Hasil penelitian serupa yang menunjukkan bahwa konsep momentum dan impuls merupakan konsep yang sulit untuk dipahami oleh para peserta didik juga ditemukan oleh Bryce (2009); Gaigher (2007); George (200); dan Lawson (1987);

Atas dasar paparan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian yang berorientasi pada penanaman pemahaman materi momentum dan impuls secara utuh (*sound understanding*) yang relevan dengan pembentukan model mental yang ilmiah (*scientific mental model*) di benak para siswa dengan menerapkan pendekatan pembelajaran konseptual interaktif. Pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dipadukan dalam suatu model pembelajaran yang juga berorientasi penanaman pemahaman materi ajar secara interaktif, yang salah satunya adalam model pembelajaran demonstrasi interaktif.

Untuk memudahkan penanaman pemahaman materi ajar Fisika, pembelajaran perlu ditunjang oleh penggunaan multimedia visual, seperti gambar/potret fenomena, video fenomena, atau video simulasi. Penggunaan multimedia visual akan memudahkan guru dalam menyajikan eksplanasi ilmiah tentang fenomena dan konsep yang dipelajari, karena para siswa akan melihatnya secara nyata. Para peserta didik dapat lebih mudah memahami suatu fenomena

manakala mereka mendapat kesempatan untuk dapat mengamati mekanisme atau proses-proses yang terjadi pada fenomena tersebut, sekalipun hanya berupa model atau ilustrasi. Perkembangan teknologi komunikasi, komputasi dan informasi telah membawa angin segar dalam pembelajaran sains. Beberapa fitur dari teknologi ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana yang dapat memvisualkan berbagai fenomena abstrak atau mikroskopis yang tak kasat mata menjadi fenomena yang dapat diamati. Pada beberapa dekade terakhir telah banyak penelitian yang mencoba memanfaatkan bantuan penggunaan teknologi dalam pembelajaran sains (Hua & Hong, 2012; Cetin dkk, 2001).

Dari ketertarikan tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan dengan tema seperti telah diuraikan si atas dengan diberi judul "efek penerapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual terhadap model mental siswa pada konsep momentum dan impuls".

B. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang ingin dijawab pada penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana efektivitas pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual dalam memfasilitasi pencapaian kategori model mental *scientific* oleh para siswa SMA pada konsep impuls dan momentum?
2. Bagaimana respon siswa terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual pada konsep impuls dan momentum?

C. BATASAN MASALAH

Agar lingkup masalah yang diteliti lebih fokus, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Efektivitas pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual dalam memfasilitasi capaian kategri model mental *scientific* ditentukan berdasarkan jumlah siswa yang mencapai kategori model mental *scientific* dengan ketentuan jika jumlah siswa yang mencapai kategori model mental *scientific* adalah 70% atau lebih, maka penerapan pembelajaran dinyatakan

memiliki efektivitas yang tinggi, jika jumlah siswa yang mencapai model mental scientific hanya 50% - 70%, maka penerapan pembelajaran dinyatakan memiliki efektivitas sedang, dan jika jumlah siswa yang mencapai model mental *scientific* kurang dari 50%, maka penerapan pembelajaran dinyatakan memiliki efektivitas yang rendah.

2. Kategori model mental siswa SMA dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kategori model mental yang diadaptasi oleh Kurnaz (2015) dari Vosniadou (1994) yaitu kategori *scientific*, *synthetic* dan *initial.*
3. Respons siswa terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual dijaring melalui skala sikap terhadap pernyataan-pernyataan yang diberikan seputar pandangan, tanggapan dan perasaan yang dimiliki siswa terhadap penerapan pembelajaran konseptual interaktif dan efeknya terhadap pemahaman konsep.

D. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai tujuan sebagai berikut :

1. Mendapatkan gambaran tentang efektivitas penggunaan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual dalam memfasilitasi pencapaian kategori model mental scientific oleh para siswa SMA pada konsep impuls dan momentum.
2. Mendapatkan gambaran tentang respon siswa terhadap penerapan penerapan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual pada konsep impuls dan momentum.

E. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang berkecimpung dalam dunia pendidikan. Secara khusus penelitian ini diharapkan bermanfaat:

1. Menjadi bukti empiris mengenai potensi pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual dalam memfasilitasi capaian level pemahaman

secara utuh dan kategori model mental *scientific* oleh para siswa SMA terkait konsep momentum dan impuls.

2. Memperkaya hasil-hasil penelitian dalam kajian sejenis terkait penerapan pembelajaran konseptual interaktif dan model mental peserta didik terkait konsep Fisika.
3. Dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan seperti guru fisika SMA, mahasiswa LPTK, para praktisi pendidikan dan sebagainya, sebagai data pendukung, data pembanding atau sebagai referensi bagi penelitian yang dilakukan.

F. DEFINISI OPERASIONAL

Untuk menghindari kesalahan dalam mengartikan berbagai istilah dan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu dilakukan pendefinisian secara operasional terhadap variabel-variabel dan istilah-istilah yang digunakan pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pembelajaran Konseptual Interaktif Berbantuan Multimedia Visual

Pembelajaran konseptual interaktif yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan pendekatan pembelajaran yang memiliki ciri-ciri utama (1) berfokus pada penanaman konsep di awal pembelajaran (*concept first);* (2) interaksi kelas (*classroom interactions);* (3) menggunakan bahan ajar berbasis penelitian (*research-based material)* yaitu dengan menggunakan *Active Learning Problem Sheet (ALPS);* dan (4) penggunaan teks yang bersifat narasi dan eksplanasi (*use of text).* Pendekatan konseptual interaktif ini diterapkan pada proses pembelajaran yang memiliki tahapan sebagai berikut: 1) Orientasi, 2) Konstruksi penanaman konsep 3) Penguatan dan pengayaan konsep, dan 4) Refleksi. Pada setiap tahap pembelajaran konseptual intektif digunakan bantuan ragam media visual yang relevan seperti, gambar atau foto fenomena, simulasi virtual atau video fenomena. Keterlaksanaan pembelajaran konseptual interaktif berbantuan multimedia visual ditentukan berdasarkan data hasil observasi yang dilakukan oleh beberapa

pengamat dengan menggunakan bantuan instrumen berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

***2.* Model mental**

Model mental yang dimaksud dalam penelitian ini adalah representasi pribadi seseorang terhadap suatu ide atau konsep yang diperoleh terlebih dahulu melalui pengamatan suatu peristiwa. Model mental tersebut tergambarkan sebagai model konsepsi, gambaran mental, proses mental, suatu konstruksi yang tidak dapat diamati dan representasi kognitif pribadi. Untuk menentukan kategori model mental siswa digunakan cara yang diajukan oleh Kurnaz berdasarkan data *level* pemahaman konsep yang dimiliki siswa. Kategori model mental siswa meliputi kategori initial, *synthetic dan scientific*. Tingkat pemahaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat pemahaman sebagai gradasi kedalaman pemahaman yang dimiliki siswa terhadap materi ajar yang dikaji dalam pembelajaran. Tingkat pemahaman meliputi: tidak menjawab, tidak memahami, memahami secara keliru, memahami sebagian dan memahami secara utuh. Tingkat pemahaman yang dimiliki siswa ditentukan berdasarkan data hasil tes pemahaman konsep dengan menggunakan teknik seperti yang dikemukakan oleh Abraham. Bentuk tes pemahaman konsep yang digunakan adalah bentuk tes esai dengan pertanyaan terbuka *(open ended question)* yang mencakup empat aspek pertanyaan, yaitu: pertanyaan penjelasan fenomena, pertanyaan identifikasi konsep yang digunakan dalam penjelasan fenomena, pertanyaan pencarian fenomena lain yang relevan dan pertanyaan makna fisis dari konsep yang digunakan dalam penjelasan fenomena.

G. 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 Metodologi Penelitian, BAB IV Hasil dan Pembahasan, dan 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 impuls dan momentum. 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 pengolahan data, hasil analisis data, dan pembahasan hasil penelitian untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan. BAB V berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi.