

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Tujuan utama dalam pendidikan sains adalah menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Dalam implementasinya, kompetensi yang ingin dibangun dari pendidikan sains adalah paham akan berbagai konsep sains, berkembangnya sikap kritis dan ingin tahu, serta dapat melakukan inkuiri ilmiah sehingga mampu bersaing dalam kompetisi global. Untuk itu, orientasi pembelajaran fisika yang dikembangkan, konten bukan menjadi tujuan utama, tetapi diperlukan proses pembelajaran yang mengedepankan peran siswa secara aktif serta mengena pada tujuan yang hendak dicapai, sehingga proses pembelajaran tidak sekedar transformasi-informasi secara tekstual, melainkan pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi konsepsi secara bermakna antara ide-ide abstrak dengan aplikasi dalam konteks kehidupan nyata.

Pada kenyataannya, realitas pembelajaran fisika yang dilaksanakan menunjukkan pola pembelajaran belum seluruhnya menyentuh pada tujuan mata pelajaran fisika itu sendiri, sehingga tidak mengherankan jika keluarannya masih lemah dalam hal pengetahuan dan pemahaman serta kemampuan berfikir. Pola pembelajaran yang dilakukan selama ini, bagi peserta didik cenderung menjadi

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

sebuah kegiatan yang ‘menakutkan’ dan membebani sehingga tujuan pembelajaran fisika tidak tercapai yang pada akhirnya kompetensi yang diharapkan tidak maksimal.

Hasil penelitian Ferrer (Chandra:2006) di beberapa negara berkembang Asia pada mata pelajaran fisika tidak dilengkapi dengan pengetahuan dan kemampuan yang membuat mereka mampu memecahkan masalah kehidupan sehari-hari untuk memperbaiki kualitas kehidupannya. Meskipun tentang teknologi sudah dibelajarkan ketika mereka memasuki sekolah menengah, ternyata siswa juga tidak mampu memecahkan masalah, lemah dalam proses penemuan, siswa tidak dapat mengembangkan inovasi, serta tidak dapat mentransfer teknologi.

Penyajian Fisika di sekolah saat ini lebih berorientasi kepada materi yang tercantum pada kurikulum dan buku teks. Bagi siswa, belajar fisika tampaknya hanya untuk kepentingan menghadapi ulangan atau ujian, dan terlepas dari permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Materi pelajaran fisika dirasakan sebagai beban yang harus diingat, dihafal, dan dipahami serta tidak dirasakan maknanya bagi kehidupan mereka sehari-hari.

Sebagai contoh, di sekolah mereka telah mempelajari dan menguasai materi pelajaran tentang rangkaian listrik seri dan paralel, hukum Ohm, dan hukum Kirchof, namun mereka tidak mampu berbuat apa-apa saat sekering listrik di rumahnya putus karena terjadi hubungan singkat (kortsluiting). Di mata siswa, fisika seolah-olah hanya ada dalam koridor sekolah. Oleh karena itu, kekurang

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

bermakna materi sains bagi siswa akan menyebabkan rendahnya minat dan motivasi dalam belajar sains.

Dalam hubungan dengan permasalahan di atas, maka relevansi kebermaknaan materi pembelajaran fisika dan teknologi khususnya teknologi dasar perlu dijadikan sebagai substansi yang harus digarap secara serius dalam pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar tujuan pembelajaran fisika tidak hanya berorientasi pencapaian konsep semata, tetapi juga membangun keterampilan berpikir dan kreativitas siswa, serta aplikasi teknologi yang dapat memberikan pengalaman dengan arah proses pengetahuan dan konteks yang lebih luas dalam mengembangkan melek teknologi.

Pendidikan Teknologi Dasar menurut HJ. Grover dalam Candra (2010) dapat didefinisikan sebagai pendidikan untuk masa depan yang memberi anak-anak muda kesempatan untuk mempelajari berbagai jenis bahan, proses, produk industri dan permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan dan pekerjaan dalam dunia teknologi. Pendidikan teknologi dasar lebih mengembangkan ketrampilan berpikir teknologi seperti kemampuan untuk mengakui suatu permasalahan, mengaplikasikan pengetahuan, memecahkan masalah melalui pencarian berbagai macam alternatif jawaban, membuat keputusan, mengkomunikasikan temuan/fakta-fakta baru, menguji dan mengevaluasi hasil kerja.

Untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa agar mampu mengkaitkan suatu konsep dengan kondisi real yang ada serta

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

keterampilan berpikir kritis memang tidak mungkin dilakukan dengan metode ceramah, Hestenes (1996) berpendapat bahwa salah satu metode yang dapat dilakukan dengan metode pemodelan (*modeling instruction*). Tujuan dari *modeling instruction* atau selanjutnya disebut MI adalah untuk membuat struktur (model) ini jelas dan nyata bagi siswa dan menciptakan model-model ini melalui pelibatan siswa dalam diskusi yang aktif

Selain itu, MI bertujuan untuk memperbaiki banyak kelemahan dari metode ceramah-demonstrasi dalam pembelajaran termasuk fragmentasi pengetahuan, sikap pasif siswa, dan keyakinan yang naif tentang dunia nyata, karena metode ini, menekankan pada pengembangan pembelajaran secara jelas, komprehensif, dan konsep model yang sistematis dari fenomena fisika. Pemodelan menjadi sebuah cara pendidikan yang efektif karena sejalan dengan kesadaran manusia. Diharapkan melalui pemodelan ini, siswa mampu menggambarkan simbol dari realita dalam fisika yang dibuat sendiri dengan alat penjelasan berupa grafik, rumusan matematika, dan diagram.

Proses pembelajaran fisika dengan MI, memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan pengamatan empiris suatu fenomena yang berpusat pada konteks nyata (kontekstual) sebagai dasar untuk mendapatkan dan memvalidasi semua model. Berkaitan dengan dengan fenomena yang berpusat pada konteks nyata (kontekstual), fenomena yang disajikan pada pembelajaran fisika konsep listrik dinamis berupa aplikasi teknologi dalam rumah tangga. Untuk mendapatkan dan memvalidasi model tersebut, siswa diberikan pemahaman

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

mengenai proses terjadinya fenomena fisika dengan melakukan penginderaan sebanyak mungkin, mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen, melakukan percobaan, mencatat data dan pola yang muncul dari peristiwa tersebut, dengan demikian proses pembelajaran yang dilakukan mampu memberikan pengalaman langsung, lebih menarik dan bermakna.

Diharapkan melalui cara ini dilatih mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-harinya yang dapat dipecahkan dengan teknologi. selain itu, siswa juga akan belajar memahami hubungan timbal balik antara perkembangan teknologi dengan masyarakat, belajar menggunakan produk teknologi dan sistem secara benar. Bahkan mereka akan belajar merancang dan membuat karya teknologi sendiri. Selama proses pembelajaran, siswa belajar bekerjasama dalam tim, bekerja mandiri dalam tim, mengemukakan dan menerima pendapat secara argumentatif yang didukung fakta.

Beberapa hasil penelitian terdahulu telah membuktikan keefektifan penerapan *modeling instruction* dalam pembelajaran fisika di SMA diantaranya: Sawtelle et.al (2010), menunjukkan bahwa *MI* berdampak positif pada efikasi diri siswa. Hasil penelitian lain, Eric Brewe et.al (2008), bahwa metode *MI* menunjukkan adanya pergeseran sikap positif mahasiswa mengenai fisika di universitas Colorado tahun akademik 2007/2008. Metode *MI* secara signifikan mempengaruhi sikap positif siswa mengenai fisika, hasil ini didukung juga dengan hasil wawancara dengan mahasiswa.

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Kajian mengenai implementasi pendidikan teknologi dasar dalam pembelajaran fisika sudah dilakukan di Indonesia pada jenjang SMP. Chandra (2010) melakukan kajian mengenai efektivitas pembelajaran fisika melalui pendidikan teknologi dasar (PTD) di sekolah menengah pertama (SMP), hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran fisika melalui PTD dapat meningkatkan *Kemampuan fisika* lebih baik dibanding pembelajaran fisika non PTD, sehingga ia menyimpulkan bahwa pembelajaran fisika melalui PTD lebih efektif meningkatkan kemampuan fisika dibandingkan dengan pembelajaran fisika melalui non PTD.

Dari topik-topik yang ada dalam mata pelajaran fisika di SMA, dipilih topik listrik dinamis. Listrik merupakan salah satu pokok bahasan dari materi fisika SMA kelas X semester genap. Alasan dipilihnya topik ini karena listrik dinamis dapat terlihat langsung di kehidupan sehari-hari namun pada kenyataannya masih sulit dipahami siswa. Pada umumnya siswa kesulitan dalam membedakan antara konsep kuat arus dan tegangan pada rangkaian seri dan paralel. Oleh karena itu agar siswa dapat memahami konsep-konsep dan hukum-hukum fisika khususnya masalah rangkaian listrik, maka perlu diadakan penelitian untuk mencari cara pembelajaran yang tepat, sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa

Berdasarkan uraian diatas, upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memperkenalkan teknologi dalam proses pembelajaran melalui pendidikan formal di sekolah perlu dikaji, oleh karena itu peneliti tertarik

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

mengimplementasikan MI dengan memberikan pendidikan teknologi dasar didalamnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengembangkan pembelajaran fisika yang berorientasi pemodelan dengan penyertaan teknologi di dalamnya (MI-PTD) agar dapat mengakomodasi siswa memperoleh pengalaman langsung, mengembangkan keterampilan berpikir dan peningkatan pengetahuan.

Melalui implementasi pembelajaran berbasis kajian tersebut siswa tidak hanya sekedar hapal dan memahami konsep, tetapi siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan sikap ingin tahu, menggali, menjelaskan dan menganalisis secara logis konsep fisika yang digunakan dalam teknologi tersebut. Selain itu, untuk membentuk kesinambungan aplikasi teknologi dalam pembelajaran fisika dan memberikan pengalaman dengan arah proses pengetahuan dan konteks yang lebih luas dalam mengembangkan pengetahuan mengenai teknologi melalui pembelajaran fisika.

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimanakah efektivitas penggunaan pendidikan teknologi dasar pada pembelajaran listrik dinamis melalui *modeling instruction* (MI-PTD) dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa?

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

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1. Bagaimana peningkatan kemampuan kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran listrik dinamis melalui modeling instruction dengan pendidikan teknologi dasar (MI-PTD) dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran listrik dinamis tanpa pendidikan teknologi dasar (MI)?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran listrik dinamis melalui *modeling intruction* dengan pendidikan teknologi dasar (MI-PTD) dibandingkan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran listrik dinamis tanpa pendidikan teknologi dasar (MI)?
3. Bagaimana tanggapan siswa yang mendapatkan pembelajaran fisika melalui *modeling intruction* dengan pendidikan teknologi dasar (MI-PTD)?

Dengan memperhatikan aspek-aspek metodologi, kelayakan di lapangan, dan keterbatasan yang ada pada peneliti, maka penelitian perlu dibatasi atau difokuskan. Fokus pada penelitian ini adalah implementasi *modeling instruction* dengan pendidikan teknologi dasar pada konsep listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa di kelas X Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Kriteria efektivitas yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.5. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan $\langle g \rangle$ lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya (Margendoller, 2006)
2. Peningkatan kemampuan kognitif listrik dinamis diukur dari peningkatan $\langle g \rangle$ tes awal dan akhir yang dibatasi pada aspek memahami (C2), menerapkan

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- (C3), dan menganalisis (C4) dengan materi listrik dinamis mencakup konsep-konsep: (1) alat ukur listrik, (2) hukum Ohm, (3) arus dan tegangan listrik, (4) rangkaian listrik, dan (5) energy dan daya listrik.
3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis diukur dari peningkatan <g> tes awal dan akhir yang dibatasi pada aspek aspek berpikir kritis :(1) Induksi; (2) Observasi dan kredibilitas sumber; (3) Deduksi; (4) Identifikasi asumsi.
 4. Tanggapan siswa dijang dengan sejumlah pernyataan melalui angket respon siswa setelah diterapkan pembelajaran.

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang diharapkan tercapai dari penelitian ini adalah mendapatkan gambaran tentang efektivitas penggunaan pendidikan teknologi dasar pada pembelajaran listrik dinamis melalui *modeling instruction* (MI-PTD) dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa

D. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini akan memberikan informasi mengenai proses pengembangan pembelajaran fisika dengan *MI-PTD* dan bentuk tes keterampilan berpikir kritis. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah hasil dan temuannya dapat dijadikan rujukan, koreksi atau studi awal dalam pengembangan pembelajaran fisika dengan pendidikan teknologi dasar (PTD). Selain itu, manfaat praktis bagi siswa adalah memberi kesempatan untuk mengembangkan sikap ingin tahu, menggali, menjelaskan dan menganalisis secara logis konsep fisika serta memberikan pengalaman dengan arah proses pengetahuan dan konteks

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

yang lebih luas dalam mengembangkan pengetahuan mengenai teknologi. Sedangkan bagi peneliti pendidikan fisika yang tertarik untuk mengembangkan instrument kerampilan berpikir kritis, instrument yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai pembanding.

E. DEFINISI OPERASIONAL

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam interpretasi, serta untuk mendapatkan pengertian yang sama terhadap istilah yang digunakan pada judul penelitian, maka istilah tersebut perlu dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Keefektifan pembelajaran diukur dari peningkatan rata-rata N-gain ($\langle g \rangle$) penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis.
- 2) *Modeling Instruction* dalam pembelajaran fisika (*MI*) adalah pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar bagi siswa untuk mengamati fenomena baru, mengidentifikasi variabel, merencanakan, melakukan, dan menganalisis percobaan, menyajikan hasil eksperimen, kemudian “menginduksi” atau mengeneralisasi model secara umum dengan langkah-langkahnya mengacu pada “Teacher Guide Modeling Instruction In High School Physics 2006”.

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- 3) Modeling Instruction dalam pembelajaran fisika dengan pendidikan teknologi dasar (MI-PTD) adalah pembelajaran dengan memberikan kesempatan yang lebih besar kepada siswa untuk mempelajari konsep kelistrikan yang berhubungan dengan kehidupan dan pekerjaan dalam dunia teknologi, menggunakan *Modeling instruction standar* sebagai dasarnya namun ditambahkan muatan pendidikan teknologi dasar yang diintegrasikan pada tahapan (1) deskripsi kualitatif terhadap fenomena; (2) perencanaan dan kegiatan eksperimen; (3) ekstrapolasi dan penguatan. Unsur-unsur yang diintegrasikan kedalam pembelajarannya meliputi: (1) teknologi dan masyarakat, (2) penanganan produk teknologi, (3) perancangan dan pembuatan produk teknologi.

F. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

Asumsi yang diajukan dalam rencana penelitian ini adalah

1. Penerapan MI-PTD dengan tahapannya dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan sikap ingin tahu, menggali, menjelaskan dan menganalisis secara logis konsep fisika yang digunakan dalam teknologi dan membentuk kesinambungan aplikasi teknologi sehingga dapat memberikan pengalaman dengan arah proses pengetahuan dan konteks yang lebih luas dalam mengembangkan pengetahuan mengenai teknologi melalui pembelajaran fisika.
2. Penerapan MI-PTD dapat memfasilitasi terjadinya proses latihan berpikir untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Berdasarkan asumsi penelitian diatas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Penerapan MI-PTD dalam pembelajaran fisika lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa dibandingkan dengan penerapan MI.

$$(H_{a1}); H_{a1} (\mu_{x1} > \mu_{y1}; \alpha = 0,05)$$

μ_{x1} = Rata-rata kemampuan kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran MI-PTD.

μ_{y1} = Rata-rata kemampuan kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran MI

2. Penerapan MI-PTD dalam pembelajaran fisika lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan penerapan *MI*

$$(H_{a2}); H_{a2} (\mu_{x2} > \mu_{y2}; \alpha = 0,05)$$

μ_{x2} = Rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran MI-PTD

μ_{y2} = Rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran MI

Sunariyo, 2012

Efektivitas Penggunaan Pendidikan Teknologi Dasar Pada Pembelajaran Listrik Dinamis Melalui *Modeling Instruction* Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu