

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Disadari atau tidak, perkembangan Ilmu Pengetahuan Alam (*Natural Science*, selanjutnya disingkat IPA) saat ini telah memberikan dampak terhadap kehidupan manusia, baik yang sangat bermanfaat maupun yang dapat membahayakan bagi kehidupan manusia itu sendiri (Subiyanto, 1988). Disisi lain, pembangunan dunia pendidikan di Indonesia sebenarnya telah lama dilakukan yaitu jauh sebelum Indonesia merdeka, namun hasilnya belum juga memuaskan semua pihak. Secara kuantitatif, dunia pendidikan di Indonesia dalam tiga dasawarsa terakhir telah berkembang sangat pesat yang ditandai dengan banyaknya siswa yang masuk sekolah (Zamroni, 2000), namun perkembangan tersebut belum diikuti oleh peningkatan mutu hasil dan proses pembelajaran yang ditandai dengan belum mampunya dunia pendidikan memenuhi kebutuhan dan tantangan nasional dan global (Sidi, 2001).

Pendidikan formal sebagai bagian dari pembangunan dunia pendidikan di Indonesia merupakan wahana untuk meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas, dan pendidikan IPA sebagai bagian dari pendidikan formal seharusnya mampu memberikan andil atau kontribusi dalam meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas. Namun kenyataannya, mutu pendidikan IPA di Indonesia masih belum menggembirakan.

Rendahnya kemampuan siswa di bidang IPA bukan berarti upaya peningkatan mutu proses pembelajaran IPA tidak dilakukan. Banyak upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran IPA di kelas antara lain melalui penataran guru, pelatihan, pengadaan buku, alat peraga, dan lain-lain; namun proses pembelajarannya di kelas belum juga terlaksana secara efektif. Beberapa hal yang dianggap sangat mempengaruhi rendahnya mutu dan proses pembelajaran IPA di kelas antara lain materi pelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum dianggap terlalu padat dan dikemas kurang menarik, kemampuan guru dalam menguasai dan menyampaikan materi, serta sarana dan prasarana pendukung proses pembelajaran.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA di kelas lebih berorientasi kepada penguasaan materi, guru mengajar dan menyampaikan materi dalam bentuk ceramah bukan membantu siswa untuk belajar bagaimana memahami materi pelajaran. Proses pembelajaran IPA di sekolah umumnya dilakukan secara verbalistik dan disajikan melalui metode ceramah sehingga menuntut siswa mengenal istilah-istilah IPA secara hafalan tanpa makna (Liliasari, 2007). Guru-guru IPA di sekolah menengah tidak menguasai isi pelajaran dan cara mengajarkannya (Wahab, 2002).

Proses pembelajaran IPA cenderung berpusat kepada guru (*teacher centered*); siswa dianggap pasif dan memiliki keterbatasan belajar; dan tidak sesuai dengan teori belajar konstruktivis, yakni siswa membangun sendiri pengetahuannya berdasarkan kemampuannya atau siswa aktif dan dapat meningkatkan diri dalam kondisi tertentu. Dengan kata lain, tidak terjadi proses

pembelajaran bermakna, menyenangkan, kreatif, dinamis, dan dialogis seperti diamanatkan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional pasal 40 ayat 2a.

Rendahnya mutu pendidikan khususnya bidang IPA juga cenderung ditentukan oleh mutu pendidikan pada jenjang pendidikan sebelumnya, dan pada dasarnya yang menjadi penentu mutu pendidikan IPA adalah mutu guru IPA. Guru IPA adalah kunci dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan IPA karena merupakan ujung tombak di lapangan yang bertatap muka dengan siswa secara terjadwal atau terprogram (Wardhani, 1999). Mutu proses pembelajaran sangat bergantung pada mutu guru, selain faktor fasilitas (Gagne, et al; 1988). Dengan demikian, maka langkah yang sangat strategis ke arah peningkatan mutu pendidikan harus ditujukan kepada upaya meningkatkan mutu guru.

Fisika sebagai bagian dari IPA yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi selain mencakup sekumpulan pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) yang diperoleh melalui serangkaian proses kegiatan ilmiah yang disebut produk sains yakni fakta-fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, generalisasi serta model; juga mencakup proses dan sikap ilmiah yakni berbagai keterampilan dan sikap yang digunakan untuk memperoleh dan mengembangkan produk-produk sains (Rutherford & Ahlgren, 1990; NRC, 1996). Menurut Carin (1997), produk sains merupakan ilmu pengetahuan terstruktur yang diperoleh melalui proses aktif, dinamis dan eksploratif dari kegiatan induktif.

Hasil dari suatu proses belajar fisika antara lain adalah pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah. Namun jika hasil belajar siswa dalam fisika masih tergolong rendah, berarti konsep-konsep fisika belum dipahami dan

dikuasai dengan baik oleh siswa. Bahkan hingga saat ini masih ada anggapan yang mengatakan bahwa mata pelajaran fisika di sekolah merupakan suatu mata pelajaran yang kurang diminati oleh kebanyakan siswa karena sulit dimengerti dan dihafalkan materinya. Penyebab kesulitan ini adalah karena konsep-konsep fisika banyak yang bersifat mikroskopik, memerlukan kemampuan matematis; kebanyakan disajikan dengan metode ceramah tanpa bermakna bagi siswa, dan tidak dihubungkan dengan kehidupan nyata.

Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa dalam proses belajar fisika dapat menimbulkan atau memicu terjadinya salah konsep atau miskonsepsi. Salah konsep atau miskonsepsi tentang fisika merupakan hal yang umum terjadi, dapat terjadi di negara-negara seperti Indonesia dan Amerika; bahkan profeserpun masih melakukannya juga, apalagi golongan yang kurang terpelajar (Van den Berg, 1991). Tak jarang lulusan jurusan fisika dari Perguruan Tinggi mengalami miskonsepsi terhadap fisika, apalagi mereka yang lulus bukan jurusan fisika dapat dipahami/dimengerti jika banyak mengalami miskonsepsi.

Miskonsepsi dalam fisika menunjuk pada suatu pengertian yang tidak akurat/tepat akan konsep, penggunaan konsep yang keliru, pengklasifikasian contoh-contoh yang keliru, dan hubungan hirarkis antar konsep-konsep yang tidak benar (Suparno, 1998; 2005). Menurut Baser (2006) kesulitan siswa dalam mempelajari fisika karena fisika merupakan persoalan konseptual, sehingga miskonsepsi dalam fisika berkembang pada setiap tingkatan dan penelitian dalam pendidikan fisika menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi hampir pada semua topik fisika, termasuk pada topik kelistrikan dan kemagnetan.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam mata pelajaran fisika seharusnya dengan segera mendapatkan perbaikan karena dapat menghambat siswa untuk (1) memahami konsep-konsep ilmiah dalam fisika (Driver & Easley, 1978; Driver & Erickson, 1983; Dahar, 1989); (2) menyelesaikan masalah-masalah dalam fisika (Champagne, Gustone & Klopfer, 1982); dan (3) berprestasi secara optimal (Halloun & Hestenes, 1985).

Hasil-hasil penelitian tentang miskonsepsi siswa pada topik kelistrikan dan kemagnetan antara lain: (1) terangnya lampu pada rangkaian seri tidak sama yakni semakin dekat dengan kutub positif baterai semakin terang karena sebagian arus digunakan oleh lampu tersebut sehingga arus yang melalui lampu berikutnya menjadi kecil (Dupin dan Jhosua, 1987; Van den Berg (1991; Kucukozer dan Kocakulah, 2007); (2) terdapat perbedaan berarti antara skor pretest miskonsepsi konsep kelistrikan dan kemagnetan mahasiswa laki-laki dan perempuan di Turki, lebih baik skor mahasiswa laki-laki dan juga berbeda menurut tingkatan (Demirci dan Cirkinoglu, 2004); (3) lampu pada rangkaian paralel selalu kurang terang daripada lampu pada rangkaian seri dan tidak ada lampu yang menyala ketika sakelar dibuka, (4) baterai adalah sumber tegangan listrik konstan (Kucukozer dan Kocakulah, 2007); (5) kutub magnet senama netral; (6) magnet batang yang dipotong, satu bagian semuanya menjadi kutub utara dan bagian lain semuanya menjadi kutub selatan, (7) daya tarik magnetik pada magnet batang sama di seluruh permukaannya, (8) kutub magnet bumi utara berada di kutub utara dan kutub magnet bumi selatan berada di kutub selatan, dan (9) kutub magnet dan kutub bumi terletak pada satu tempat (Twiest dan Twiest dalam Suparno, 2005).

Kelistrikan dan kemagnetan sebagai bagian dari ilmu fisika yang memegang peranan sangat penting terutama aspek penerapannya dalam kehidupan sehari-hari seperti hasil-hasil teknologi yang bertumpu pada arus listrik atau aliran muatan listrik, juga tidak terlepas dari miskonsepsi siswa karena konsep-konsepnya pada umumnya bersifat tak teramati oleh indera (*invisible*), tetapi efeknya nyata dan interaksinya merupakan medan tak sentuh.

Hasil penelitian miskonsepsi siswa di sekolah menunjukkan banyak guru fisika kurang menguasai bahan yang diajarkan, dan beberapa guru mengajarkan suatu bahan secara keliru (Suparno, 2005). Disisi lain, guru fisika yang profesional seharusnya telah memiliki pengetahuan tentang konten (*subject matter knowledge*) dalam fisika yang memadai (Shulman, 1991; NRC, 1996). Metode pembelajaran fisika yang tidak tepat juga dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa (Wilantara, 2003). Penyebab lain dari miskonsepsi siswa dalam fisika adalah penggunaan media pembelajaran yang tidak tepat mengungkapkan konsep-konsep fisika menurut pengertian para ahli fisika (Gilbert et al., 1982; Driver & Erickson, 1983).

Miskonsepsi tidak hanya terjadi pada siswa, tetapi guru juga dapat mengalaminya. Miskonsepsi guru dapat terjadi ketika mengikuti pendidikan dan latihan, dari buku teks atau membuat sendiri interpretasi yang berbeda dengan pengertian ahli ketika membaca buku teks (Suparno, 2005).

Guru yang mengalami miskonsepsi tentang suatu konsep fisika dapat dipastikan akan mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan memperbaiki miskonsepsi siswa-siswanya. Untuk itu, guru fisika harus memiliki struktur ilmu

dan pengetahuan konsep tentang fisika yang kuat termasuk kemampuan menerjemahkan konsep-konsep yang bersifat *invisible*, dan membuat hubungan antara gejala-gejala yang mikroskopik dan makroskopik. Banyak hasil studi yang menunjukkan bahwa guru-guru IPA fisika masih banyak mengalami miskonsepsi tentang konsep-konsep fisika dan tidak mampu menjelaskan gejala-gejala sains (Kikas, 2004; Azizoglu et.al., 2006).

Usaha atau strategi penanggulangan miskonsepsi siswa dalam fisika telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain dengan menggunakan strategi konflik kognitif (Van den Berg, 1991; Widodo, 1992), analogi (Suparno, 2005; Murray et al., 1990), interaksi pasangan (Van den Berg, 1991; Suparno, 2005), peta konsep (Suparno, 2005), dan dukungan terhadap perubahan konsep (Ipec & Calik, 2008; Demirci, 2003; Corpuz & Rebello, 2006). Strategi-strategi tersebut pada umumnya dilakukan kepada siswa sebagai subyek penelitian, tidak dilakukan pada guru-guru IPA fisika.

Dalam penelitian ini, salah satu strategi pembelajaran yang dipilih dalam diklat yang ditujukan untuk menanggulangi miskonsepsi guru-guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan adalah strategi pembelajaran melalui simulasi komputer. Pilihan ini didasari pertimbangan bahwa: (1) simulasi komputer sebagai pembelajaran interaktif dapat menyediakan kesempatan bagi guru-guru fisika untuk mempelajari materi setiap saat, diulang-ulang sampai memahami konsep, memandu dan menggugah untuk mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami gejala-gejala alam melalui kegiatan ilmiah, dan meniru cara kerja ilmuan dalam menemukan fakta, konsep, hukum atau prinsip-prinsip fisika

yang bersifat *invisible*; (2) pada umumnya guru-guru fisika telah memiliki fasilitas komputer untuk mengakses program simulasi komputer melalui internet; dan (3) keberhasilan hasil penelitian proses pembelajaran materi fisika melalui simulasi komputer untuk meningkatkan pemahaman konsep (McKagan, et al., 2008; dan Ingerman, et al., 2007).

Pilihan tersebut juga didasari pertimbangan bahwa simulasi komputer merupakan program *software* yang dapat meniru perilaku sistem nyata, suatu strategi pembelajaran yang dapat mempermudah untuk memahami konsep berdasarkan informasi yang terkandung pada gambar maupun grafik. Simulasi komputer merupakan suatu strategi pembelajaran yang menarik, memudahkan mempelajari pengalaman, membangkitkan kesadaran tentang konsep atau prinsip, menuntut partisipasi aktif, dan belajar banyak hal (Joyce, et al; 2009); simulasi komputer merupakan strategi pembelajaran yang menarik dan menyenangkan serta dapat meningkatkan hasil belajar (Slavin, 2009); strategi pembelajaran simulasi komputer adalah suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses-proses yang terjadi pada suatu sistem dengan menggunakan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah (Law & Kelton, 1991).

Pendapat lain mengatakan strategi pembelajaran dengan simulasi komputer membantu siswa dan mahasiswa atau pebelajar lain untuk memahami materi-materi fisika (Finkelstein, et al., 2005; Bossomair & Snyder, 2005; Billinger, et al., 2006; Belloni, et al., 2006; Hamlen, 2009; McKagan, et al., 2008).

Berdasarkan uraian tersebut di atas serta dengan pertimbangan bahwa miskonsepsi dapat terjadi dalam semua lingkup bidang pendidikan fisika dan semua orang baik siswa, guru, dosen maupun ahli fisika dapat mengalami miskonsepsi; serta miskonsepsi perlu segera diupayakan menjadi konsep yang benar sesuai pengertian ahli fisika khususnya miskonsepsi guru fisika, maka dalam penelitian ini ditawarkan model diklat penanggulangan miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan melalui simulasi komputer, dan diberi nama model DPM-GF.

B. RUMUSAN MASALAH

Guru sebagai kunci atau ujung tombak terhadap pelaksanaan proses pembelajaran di kelas merupakan salah satu faktor yang sangat urgen yang dapat menentukan mutu hasil dan proses pembelajaran di kelas. Guru tidak menguasai materi dan keliru menyampaikannya meskipun materi dikuasanya merupakan faktor yang memicu terjadi miskonsepsi. Miskonsepsi atau kesalahan konsep guru fisika harus segera diatasi karena dapat menyebarluaskan konsep-konsep fisika yang berbeda atau tidak sama dengan pengertian ahli fisika kepada siswa-siswanya yang pada gilirannya menghambat siswa untuk memahami konsep fisika sesuai dengan konsepsi para ahli fisika, menyelesaikan masalah-masalah dalam fisika, dan berprestasi secara optimal dalam bidang fisika. Dengan kata lain, kesalahan konsep atau miskonsepsi guru fisika ketika melakukan proses pembelajaran akan menghambat siswa untuk meningkatkan diri dalam proses belajarnya. Suatu strategi yang ditawarkan untuk mengatasi hal tersebut adalah

model diklat penanggulangan miskonsepsi guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan melalui simulasi komputer, selanjutnya disebut model DPM-GF.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang sangat urgen untuk dipecahkan dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana mengembangkan model DPM-GF yang dapat menanggulangi miskonsepsi guru-guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan?”. Permasalahan penelitian ini dapat dirinci menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik model DPM-GF dalam menanggulangi miskonsepsi guru-guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan?
2. Sejauhmana penerapan model DPM-GF dapat menanggulangi miskonsepsi guru-guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan?
3. Bagaimana tanggapan guru-guru fisika peserta diklat terhadap penerapan model DPM-GF ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model DPM-GF yang dapat digunakan untuk menanggulangi miskonsepsi guru IPA fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan.

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu model diklat yang dapat menanggulangi miskonsepsi guru-guru IPA fisika pada topik kelistrikan

dan kemagnetan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan sumbangan terhadap kualitas penanggulangan miskonsepsi yang dapat meningkatkan pemahaman konsep guru fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan.
2. Digunakan oleh pihak Sekolah dan Diknas setempat sebagai acuan untuk menanggulangi miskonsepsi yang dialami oleh guru maupun siswa.
3. Menjadi bahan perbandingan maupun rujukan bagi penelitian yang akan dilakukan peneliti lain.

E. DEFINISI OPERASIONAL

Fokus kajian dalam penelitian ini adalah variabel-variabel yang terdapat dalam model DPM-GF. Untuk memberikan arah yang jelas dalam pelaksanaan penelitian ini, maka dikemukakan beberapa definisi operasional sebagai berikut.

1. Model didefinisikan sebagai strategi pembelajaran interaktif yang digunakan dalam diklat dengan memanfaatkan tahap-tahap pembelajaran simulasi komputer sehingga proses pembelajaran dapat terjadi dengan tujuan untuk menanggulangi miskonsepsi guru IPA fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan.
2. Pendidikan dan pelatihan (diklat) didefinisikan sebagai proses pembelajaran jangka pendek dengan menggunakan cara dan prosedur yang sistematis dan terorganisir untuk meningkatkan kemampuan, pengetahuan, keterampilan dan perbaikan profesi guru-guru fisika.

3. Penanggulangan miskonsepsi guru fisika didefinisikan sebagai upaya untuk menyamakan konsepsi guru fisika yang berbeda atau tidak sama dengan konsepsi para ahli fisika.
4. Kelistrikan dan kemagnetan didefinisikan sebagai topik-topik fisika yang diajarkan di SMP/MTs berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang mencakup pokok bahasan: muatan listrik, elektrostatik, hukum Coulomb, medan listrik, arus listrik, beda potensial, sumber tegangan listrik, hambatan dan hukum Ohm, rangkaian listrik, daya dan energi listrik, sifat-sifat magnet, bumi sebagai magnet, kemagnetan dari kelistrikan, kelistrikan dari kemagnetan.
5. Miskonsepsi kelistrikan dan kemagnetan didefinisikan sebagai pertentangan atau ketidakcocokan antara konsepsi guru fisika terhadap konsep-konsep kelistrikan dan kemagnetan dengan konsepsi yang diyakini para ahli fisika.
6. Simulasi komputer didefinisikan sebagai penampilan konsep-konsep fisika pada topik kelistrikan dan kemagnetan dalam bentuk gambar atau grafik berdasarkan hukum, prinsip atau teori fisika yang berlaku.