

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan terkait latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta definisi operasional.

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang pesat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Hal ini disebabkan karena TIK memberikan berbagai kemudahan dan keuntungan bagi penggunanya. Berbagai keuntungan dan kemudahan penggunaan TIK dalam berbagai aspek kegiatan manusia telah menarik perhatian ahli pendidikan untuk mengintegrasikan TIK dalam pendidikan.

Penggunaan TIK untuk pembelajaran dapat berupa multimedia interaktif, simulasi, dan video. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif yang berisi simulasi dapat meningkatkan penguasaan konsep, keterampilan berpikir kritis, keterampilan generik sains, dan keterampilan berpikir kreatif (Escalada, 1998; Widisila, 2014; Reid-Griffin, 2008). Peningkatan hasil belajar dengan menggunakan TIK dalam bentuk multimedia interaktif dikarenakan TIK dapat menyajikan materi yang abstrak menjadi lebih konkret sehingga lebih mudah dipahami.

Listrik magnet merupakan konsep penting dalam pembelajaran fisika. Peserta didik mulai dikenalkan dengan listrik magnet sejak sekolah dasar. Listrik magnet merupakan konsep abstrak dan sulit (Andrawis, 2011; Huang, 2008). Walaupun konsep listrik magnet banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari namun guru masih kesulitan memberikan contoh penerapan konsep listrik magnet dalam kehidupan sehari-hari (Ornek, *et al*, 2008; Kimet. *al*, 2012; Ranade, 2006). Menurut siswa kesulitan dalam memahami listrik magnet disebabkan terlalu banyak menghitung dan terlalu banyak rumus dan prinsip yang sulit (Erinosho, 2013; Tibebu, 2007). Hasil *field study* menunjukkan juga bahwa 80% guru menyatakan konsep-konsep listrik magnet merupakan konsep yang sulit. Penyebab utama kesulitan dalam memahami konsep listrik magnet adalah materi yang disajikan terlalu

banyak menggunakan matematika dan fenomena listrik magnet merupakan fenomena yang abstrak.

Pembelajaran listrik magnet dengan menggunakan TIK dapat menyajikan fenomena abstrak lebih konkret sehingga lebih mudah dipahami. Kegiatan pembelajaran dapat lebih interaktif dengan memberikan tombol-tombol navigasi, berupa soal tes, jawaban soal, atau simulasi. Dengan melakukan interaksi melalui tombol-tombol yang disediakan, peserta didik dapat menganalisa perubahan yang disebabkan oleh perubahan variabel lain untuk melatih peserta didik melakukan pengamatan, pengukuran, dan perbandingan. Hasil analisis terhadap perubahan variabel melalui interaksi dengan menggunakan TIK dapat melatih siswa menyelesaikan masalah (eg, Hmelo-Silver and Barrows, 2008; Visschers-Pleijers *et al.*, 2006; Woodward-Kron and Remedios, 2007)

Penggunaan TIK dalam pembelajaran listrik magnet memungkinkan materi direpresentasikan dalam format multimedia (teks, gambar, audio, atau video). Bagi peserta didik materi yang disajikan dengan menggunakan animasi lebih menarik dan lebih mudah dipahami dibandingkan dengan materi yang disajikan hanya menggunakan simbol matematik dan verbal sehingga dapat meningkatkan minat dan keingintahuan peserta didik terhadap materi yang disampaikan (Iver *et. al.*, 2002; Cook, 2006; Teo *et al.*, 2007; Guzel, 2011, Demirci, 2005).

Pemanfaatan TIK memberikan kontribusi yang besar bagi proses pembelajaran fisika. Dengan menggunakan TIK terjadi pergeseran fungsi guru yang pada mulanya sebagai sumber informasi menjadi sebagai fasilitator sehingga pembelajaran berpusat pada siswa. Penggunaan TIK dalam pendidikan bertujuan untuk membantu guru meningkatkan kualitas pembelajaran karena TIK memberikan jangkauan yang luas, cepat, efektif, dan efisien.

Pemanfaatan TIK dalam pendidikan akan optimal jika didukung oleh kemampuan guru dalam pemanfaatan TIK. Dalam hal ini, guru harus memiliki kemampuan untuk menganalisis karakteristik materi ajar dan memilih jenis TIK yang paling tepat digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, pada zaman globalisasi, guru dituntut memiliki kemampuan TIK yang memadai untuk menyelenggarakan

pembelajaran yang mendidik serta menyediakan berbagai sumber belajar yang dapat diakses oleh siswa.

Kemampuan guru menggunakan TIK untuk menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik merupakan salah satu indikator kompetensi pedagogi guru. Kompetensi pedagogi adalah kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik yang meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan kegiatan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya (Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan). Kompetensi pedagogi adalah kemampuan guru dan dosen mengelola proses pembelajaran peserta didik (Undang- undang nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen). Dalam kaitannya dengan penggunaan TIK kompetensi pedagogi guru merupakan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengaktualisasikan potensi-potensi peserta didik secara optimal dengan menggunakan model, strategi dan pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa dan didukung dengan penggunaan TIK yang tepat.

Selain guru dituntut memiliki kompetensi pedagogi, guru juga harus memiliki kompetensi profesional, kompetensi kepribadian dan kompetensi sosial sebagai syarat menjadi guru profesional. Akan tetapi, dalam melakukan pembelajaran kompetensi profesional memiliki peran yang lebih besar dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi secara keseluruhan. Kemampuan guru menyediakan berbagai materi pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran merupakan salah satu indikator kompetensi profesional atau kompetensi konten akademik. Kompetensi profesional guru adalah kemampuan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang memungkinkan membimbing peserta didik memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Nasional Pendidikan.

Kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional guru merupakan kompetensi esensial yang harus dimiliki guru. Guru dapat melaksanakan pembelajaran yang baik jika didukung oleh kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi yang baik. Kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi tidak dapat dipisahkan pada seorang guru. Oleh

karena itu, jika seorang guru hanya memiliki kompetensi profesional tanpa didukung kompetensi pedagogi yang cukup maka akan menemui kesulitan dalam membimbing siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rosnita, 2011). Sebaliknya, jika guru hanya memiliki kompetensi pedagogi tanpa didukung kompetensi profesional yang cukup, maka guru akan sulit memberikan contoh atau aplikasi materi sehingga materi yang disajikan monoton dan tidak variatif. Pemahaman guru terhadap kompetensi profesional dan pedagogi akan menciptakan kondisi belajar yang kondusif, yaitu belajar menyenangkan, menarik, memberi rasa aman, dan memberikan ruang pada siswa untuk berpikir aktif, kreatif, dan inovatif dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi kemampuannya melalui berbagai media dan sumber belajar untuk membantu siswa mendapatkan pengetahuan dalam bidang sains (Sanjaya, 2008; Janik, 2009).

Sertifikasi guru merupakan suatu terobosan baru dalam dunia pendidikan sebagai upaya peningkatan kualitas dan profesionalitas guru. Guru dikatakan profesional jika memiliki empat kompetensi yakni, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional akademik. Dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi memiliki peran yang lebih menonjol daripada kompetensi kepribadian dan kompetensi sosial. Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan kualitas dan profesionalitas guru, program sertifikasi guru menitikberatkan pada kedua kompetensi tersebut, yakni kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi guru. Peningkatan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi guru mempengaruhi kualitas dan profesionalitas guru. Kualitas dan profesionalitas guru merupakan kunci untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan menjamin kualitas pendidikan dunia (OECD, 2011; Bruce, 2013; Ravhuhali, F. *et al.* 2017).

Pengembangan profesi guru sains merupakan proses yang berkelanjutan dan dinamis yang berlangsung sepanjang hayat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Oleh karena itu guru membutuhkan kesempatan luas untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan dalam bidang konten dan pengajaran. Pengembangan keterampilan dan pengetahuan guru dilakukan melalui pengembangan

profesi dengan memberikan waktu yang lebih banyak pada guru untuk belajar dan mengembangkan pengetahuan sains ((NRC, 1996).

Dalam kenyataannya guru memiliki banyak kesibukan, seperti membuat rencana pembelajaran, menyiapkan materi pembelajaran, menyiapkan lembar kerja siswa, dan evaluasi. Tugas-tugas pokok guru ini sangat menyita waktu sehingga sulit ditinggalkan untuk mengikuti program-program pengembangan dan pelatihan kompetensi guru. Hal seperti ini akan menjadi kendala dalam melaksanakan program pengembangan dan pelatihan guru.

Berdasarkan kenyataan tersebut, program pelatihan dan pengembangan kompetensi guru harus disesuaikan dengan kesibukan dan kebutuhan guru (Mansour, *et al*, 2014). Program pelatihan dan pengembangan kompetensi guru hendaknya memberikan kebebasan pada guru untuk mengatur jadwal dan waktu pelatihan yang diikuti. Kebebasan guru mengatur jadwal dan waktu untuk pelatihan supaya guru memiliki waktu yang cukup untuk belajar mandiri tanpa dibebani dengan tugas-tugas utama guru.

Uji Kompetensi Awal (UKA) yang diselenggarakan pada tahun 2012 bertujuan untuk memetakan kondisi objektif setiap guru sehingga dapat dijadikan sebagai informasi penting bagi pemerintah ketika akan mengambil sebuah kebijakan yang terkait dengan materi dan juga strategi dalam memberikan pembinaan yang dibutuhkan oleh guru. UKA digunakan untuk memperkuat peran guru dalam melaksanakan pendidikan sehingga mampu memberikan dan juga meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Secara umum hasil UKA tahun 2012 dan tahun 2013 masih relatif rendah dengan nilai rata-rata 42,25 dan 43,56 dengan standar kelulusan minimal 5,5. Pelaksanaan UKG dilakukan kembali pada tahun 2015 dengan rata-rata untuk kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi sebesar 48,94 dan 53,77 dengan standar minimal 55.00.

Tindak lanjut hasil UKG yang masih dibawah nilai standar minimal kelulusan pemerintah membuat program guru pembelajar. Program guru pembelajar merupakan program peningkatan kompetensi bagi guru dalam bentuk kegiatan pendidikan dan pelatihan (diklat), kegiatan kolektif guru, dan kegiatan lain yang mendukung. Program guru pembelajar hanya dapat diikuti oleh guru yang telah mengikuti UKG

baik guru yang telah bersertifikasi maupun guru yang belum bersertifikasi. Program guru pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, dalam jaringan atau daring (online), dan campuran (blended) tatap muka dengan online. Pola pelatihan yang diperoleh guru berdasarkan hasil UKG dengan aturan sebagai berikut: (1) nilai rapot merah < 2 ditunjuk pemerintah sebagai mentor, (2) nilai rapot merah 3 – 5 mengikuti moda daring, (3) nilai rapot merah 6 - 7 mengikuti daring kombinasi, (4) nilai rapot merah > 8 mengikuti full tatap muka. Pelaksanaan program guru pembelajaran oleh pemerintah melalui MGMP Kabupaten/Kota. Sementara P4TK menjadi mitra pemerintah dalam melaksanakan dan menyediakan modul guru pembelajar untuk program daring atau tatap muka.

Selain itu, P4TK IPA melakukan pengembangan profesi guru dengan menggunakan *e-learning* berbasis pada kebutuhan guru. Mekanisme pengembangan kompetensi profesional guru dengan menggunakan *e-learning* dengan cara guru mendaftarkan materi yang ingin didalami pada bidang studi yang diampu ke P4TK IPA. P4TK IPA mengecek jumlah guru yang mendaftar untuk setiap materi diklat. Setelah jumlah peserta diklat mencukupi batas minimum kuota yang ditetapkan maka disusun jadwal pembelajaran.

Kelemahan program guru pembelajaran yang dilakukan pemerintah dan pelatihan sistem *e-learning* yang dilakukan P4TK IPA adalah belum mempertimbangkan pengetahuan yang dimiliki guru sehingga materi yang diberikan untuk setiap peserta didik sama. Pada hal, setiap guru yang memiliki pengetahuan awal yang berbeda. Guru dengan pengetahuan awal yang baik tentu akan mudah mengikuti setiap materi yang sampaikan sedangkan guru dengan kemampuan kurang akan kesulitan mengikuti setiap materi yang disajikan. Oleh karena itu, *e-learning* yang digunakan untuk pelatihan peningkatan profesi guru harus adaptif dengan latar belakang guru, seperti gaya belajar, kecerdasan dan tingkat pengetahuan yang dimiliki guru. Menurut Loucks-Horsley, program singkat pengembangan guru sains kurang sukses karena kurang memperhatikan latar belakang, pengalaman, pengetahuan, keyakinan dan kebutuhan guru (Chval, *et. al*, 2008).

Dengan mempertimbangkan kegiatan dan kesibukan guru maka pengembangan kompetensi guru bertujuan untuk meningkatkan

kemandirian belajar guru. Kemandirian merupakan inti kegiatan tutorial. Perbedaan tutorial dengan pembelajaran adalah kemandirian peserta didik dalam belajar. Sebelum tutorial dilakukan guru terlebih dahulu mencari materi-materi penting yang akan diikuti. Dengan kata lain guru yang mengikuti tutorial datang tidak dengan pengetahuan kosong.

Kegiatan tutorial dalam pelatihan dan pengembangan kompetensi guru dapat dilakukan dengan baik dengan menggunakan TIK. Hal ini disebabkan karena guru masih melakukan kegiatan pembelajaran sehingga dituntut untuk mencari materi-materi yang akan diajarkan membuat rencana pembelajaran dan mengimplementasikan rencana pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Pengembangan dan pelatihan guru merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi guru. Akan tetapi guru memiliki waktu yang sangat terbatas untuk mengikuti pelatihan yang dilakukan dengan sistem tatap muka. Kegiatan tutorial dapat menjadi solusi bagi guru untuk mengikuti pelatihan dan pengembangan kompetensi. Namun, jika tutorial dilakukan dengan menghadirkan tutor di setiap sekolah karena waktu yang dimiliki oleh guru berbeda-beda maka akan memerlukan biaya yang besar untuk mengadakan kegiatan tersebut. Dalam kondisi seperti ini penggunaan TIK dalam kegiatan tutorial dapat menjadi alternatif untuk menghadapi kendala-kendala yang dihadapi.

Pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) adalah pengembangan kompetensi guru yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya. Dengan kegiatan PKB diharapkan keprofesian guru terpelihara, meningkat, semakin meluas baik pengetahuan maupun kemampuan dalam melaksanakan proses pembelajaran yang semakin berkualitas. PKB mendorong guru untuk memelihara dan meningkatkan standar kompetensi mereka secara keseluruhan mencakup bidang-bidang berkaitan dengan pekerjaannya sebagai profesi. Pelaksanaan PKB melalui tiga kegiatan, yaitu melalui kegiatan pengembangan diri, kegiatan publikasi ilmiah, dan penemuan karya inovatif (BPSDM Dikbud, 2012). PKB dalam rangka pengembangan pengetahuan dan keterampilan merupakan tanggung-jawab guru secara individu sesuai dengan masyarakat pembelajaran.

Dengan menggunakan TIK dalam program pelatihan dan pengembangan kompetensi guru dengan sendiri guru akan terlibat dalam penggunaan TIK dalam kegiatan tutorial sehingga pengetahuan dasar-dasar penggunaan TIK dalam pembelajaran diharapkan dengan mudah dikuasai. Pemanfaatan TIK dalam tutorial, salah satunya adalah penerapan tutorial berbasis internet atau yang lebih dikenal dengan *e-learning*. Dengan menggunakan *e-learning*, tutor dapat melayani peserta tutorial kapan saja, dimana saja dan siapa saja.

E-learning dapat juga diartikan sebagai proses pembelajaran jarak jauh dengan menggabungkan prinsip-prinsip dalam proses pembelajaran dengan teknologi (Chandrawati, 2010). Sistem pembelajaran yang dilaksanakan tanpa harus bertatap muka secara langsung antara guru dengan siswa. Selain itu, dengan *e-learning* guru bebas menentukan waktu untuk melakukan tutorial tanpa mempengaruhi jadwal guru lainnya dalam mengikuti tutorial tersebut.

Dalam *e-learning*, tutor merupakan program yang berisi presentasi materi, pembimbing kegiatan laboratorum, memberikan soal latihan dan tes, melatih penyelesaian masalah dan evaluasi. Seperti halnya tutor, *e-learning* dapat memberikan umpan balik pada setiap tugas yang dilakukan oleh guru. Umpan balik yang dilakukan oleh *e-learning* lebih cepat dan lebih akurat dibandingkan dengan tutor sesungguhnya.

Penggunaan *e-learning* dalam pembelajaran menunjukkan bahwa *e-learning* memberikan dampak yang positif terhadap hasil belajar peserta didik. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan *e-learning* dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Lee, 2009; Panjaburee, 2010; Prusty, 2011; Mahnane, 2013), keterampilan berpikir kritis (Yeh, 2009) dan keterampilan berpikir kreatif siswa (Coom, *et al*, 2003), dapat memberikan harapan bagi siswa untuk berkarir dalam bidang TIK (Martin, 2011), dapat memberikan umpan balik dan evaluasi terhadap tugas yang diberikan (Ali, 2011).

Kesuksesan *e-learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah menjadi perhatian para peneliti untuk menerapkannya dalam program pelatihan guru. Hal ini disebabkan karena penggunaan *e-learning* dalam pengembangan profesi guru memberikan pengalaman praktis dalam penggunaan TIK bagi guru sehingga dengan sendiri akan meningkatkan pengetahuan guru terhadap TIK. Penggunaan *e-learning*

dalam pengembangan profesi guru membuka akses bagi guru untuk berhubungan dengan guru lain serta memungkinkan guru mendapat pengetahuan sesuai dengan yang dibutuhkan (Uslu, 2012)

Beberapa penelitian relevan dalam bidang *e-learning* adaptif antara lain menggunakan gaya belajar Kolb sebagai dasar sistem adaptif (Lee, 2012). Sistem adaptif dalam pembelajaran dengan menggunakan lab virtual dimana sistem dapat mengubah fitur-fitur yang disajikan berdasarkan pada pengalaman belajar siswa. Beberapa pertanyaan yang diberikan agar terjadi interaksi yang dapat mendorong siswa melakukan eksplorasi. Sistem memberikan remediasi pada siswa berdasarkan masalah dan keadaan alat yang digunakan dalam kegiatan lab.

Mahnane (2013) membangun sistem *e-learning* adaptif berdasarkan pada gaya berpikir dan indek gaya belajar. Hasil uji coba penggunaan *e-learning* adaptif dalam bidang bahasa menunjukkan perbedaan signifikan terhadap *e-learning* biasa. Eltigani (2011) mengembangkan sistem *e-learning* adaptif dengan gaya belajar VARK dalam bidang ilmu komputer dan teknologi informasi. Hasil menunjukkan bahwa hasil belajar dan performa mahasiswa yang mendapat pembelajaran dengan sistem adaptif gaya belajar VARK secara signifikan lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan sistem *e-learning* non adaptif.

Cara mengklasifikasi peserta didik berdasarkan beberapa kriteria tertentu seperti gaya belajar, kecerdasan, dan tingkat pengetahuan disebut *stereotyping*. Dalam menyusun *stereotype* peserta didik didasarkan pada hasil tes sebelum mengikuti pembelajaran dengan menggunakan tingkat pengetahuan peserta didik berdasarkan pada Taksonomi Blooms (Grubisic, *et al*, 2012). Sistem adaptif dalam pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* adaptif berdasarkan pada hasil tes awal. Hasil tes awal digunakan untuk membedakan peserta didik yang memperoleh skor tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan skor tersebut, peserta didik dikelompokkan dan diberi materi sesuai dengan tingkat pemahamannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik memberikan tanggapan positif terhadap sistem *e-learning* adaptif serta *e-learning* memberikan kemudahan siswa belajar (Bhaskaran, 2014).

Penggunaan pembelajaran adaptif berpusat pada peserta didik berdasarkan pada kecerdasan kolektif (*collective intelligence*) dan *item response theory* dapat meningkatkan kepuasan kepuasaan pada peserta didik serta pembelajaran lebih efektif (Huang, *et al*, 2012). Penggunaan sistem pembelajaran adaptif lebih dapat meningkatkan hasil belajar dibandingkan pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* biasa (Tseng, 2008).

Sistem pembelajaran dua sumber adaptif dapat membantu guru mengkonstruksi materi subjek dengan menggunakan gaya belajar dan perilaku belajar sebagai informasi personal (Tseng, 2008). Brusilovsky (1998) menggunakan sistem adaptif untuk membantu pembelajaran individu yang dapat beradaptasi dengan konten berdasarkan pada profil atau catatan pelajar.

B. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Hasil observasi terhadap kegiatan pembelajaran fisika pada salah satu SMA di Kota Palembang mengindikasikan bahwa pembelajaran fisika belum dapat secara optimal dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran fisika untuk materi listrik magnet bukan hanya bertujuan agar siswa dapat menghafal konsep dan rumus listrik magnet untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan akan tetapi untuk membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari berbekal pengalaman yang diperoleh dari pembelajaran dikelas. Oleh karena itu, dalam pembelajaran listrik magnet, guru hendaknya dapat menghadirkan masalah yang ada disekitar siswa.

Pembelajaran fisika di sekolah selama ini menitikberatkan menghafal dan latihan menyelesaikan masalah menggunakan rumus-rumus matematis. Desain pembelajaran yang dilaksanakan merupakan pembelajaran konvensional yang didominasi dengan kegiatan ceramah. Pada kegiatan inti guru menyampaikan materi pembelajaran kemudian diikuti dengan latihan soal.

Pembelajaran fisika seperti ini memberikan kesan bahwa Fisika seolah-olah kumpulan rumus yang harus dihapalkan dan dihitung menggunakan persamaan-persamaan yang diberikan. Sebagai akibatnya siswa menjadi bosan dan merasa bahwa pembelajaran fisika sangat sulit.

Alih-alih menguasai materi pembelajaran, yang terjadi malah siswa terjebak pada kegiatan menghafal rumus dan langkah-langkah penyelesaian masalah matematik tanpa memahami konsep secara utuh. Kegiatan pembelajaran seperti ini dapat mengakibatkan konsep yang dipelajari siswa tidak tahan lama sehingga tidak dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah di masa akan datang.

Dari hasil temuan terkait dengan kompetensi guru dan pelaksanaan pengembangan kompetensi guru yang telah dilakukan tidak banyak memberikan pengaruh terhadap kompetensi guru fisika. Uji Kompetensi Awal (UKA) merupakan salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kompetensi guru fisika melalui pemetaan kompetensi guru yang akan mengikuti sertifikasi. Soal tes UKA terdiri dari 30% kompetensi pedagogi dan 70% kompetensi profesional. Kompetensi pedagogi menitikberatkan pada pengembangan model pembelajaran dan model instrumen evaluasi. Sedangkan pengembangan kompetensi profesional bidang fisika dengan materi esensial mencakup Gelombang, Optik, Bunyi, Kelistrikan dan Kemagnetan (Konsorsium Sertifikasi Guru, 2013). Hasil UKA menunjukkan bahwa kompetensi profesional dan pedagogi guru masih rendah.

Berdasarkan pemaparan di atas, teridentifikasi persoalan yang dihadapi dalam pelaksanaan pembelajaran serta faktor-faktor yang menyebabkannya. Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut perlu inovasi dalam kegiatan pelatihan dan pengembangan guru fisika untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan. Atas dasar masalah yang dihadapi perlu dipertimbangkan beberapa hal. *Pertama*, pelatihan guru dapat memberikan kesempatan bagi setiap guru untuk berperan aktif dalam kegiatan pelatihan dan pengembangan kompetensi guru, yang sebelumnya peserta jumlahnya sangat terbatas. *Kedua* pelatihan dan pengembangan kompetensi guru perlu mempertimbangkan kemampuan awal guru. Kemampuan awal guru ini sebagai dasar pertimbangan materi yang diberikan dalam kegiatan pelatihan dan pengembangan kompetensi guru. *Ketiga* kegiatan pelatihan dan pengembangan kompetensi diikuti guru tanpa harus meninggalkan jam mengajar. Kegiatan pokok guru tetap dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Dengan tetap melaksanakan kegiatan pembelajaran guru aktif mencari informasi materi yang sedang

diajar, melakukan *browsing*, dan diskusi dengan teman sejawat atau ahli. *Keempat* pelatihan dan pengembangan kompetensi melibatkan guru dalam menggunakan TIK dalam pembelajaran. Guru mendapat pengalaman langsung memanfaatkan TIK dalam pembelajaran sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran di sekolah. *Kelima* Kegiatan pelatihan dan pengembangan kompetensi menjamin guru berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Guru dapat dipastikan menyelesaikan semua tugas yang diberikan untuk menguasai semua materi yang diberikan walau capaiannya dalam batas minimum.

Kelima hal yang dipertimbangkan tersebut, yaitu dapat memberikan kesempatan pada setiap guru, mempertimbangkan kemampuan awal guru, tidak mengganggu kegiatan mengajar guru, melibatkan guru dalam penggunaan TIK, dan dapat menjamin guru terlibat secara aktif mengikuti kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan pembelajaran model tutorial dengan menggunakan *e-learning* adaptif. Model tutorial *e-learning* adaptif sangat sesuai dengan kondisi dan keragaman guru. Dengan menggunakan model tutorial *e-learning* adaptif peserta pelatihan dapat mengikuti tutorial darimana saja, kapan saja dan siapa saja. Keragaman guru termasuk kemampuan dikelompokkan dan diberi materi secara otomatis oleh sistem. Dengan menggunakan TIK guru berlatih menggunakan animasi dan simulasi interaktif untuk menjawab persoalan konsep yang diberikan sekaligus terlibat dalam kegiatan perencanaan pembelajaran dengan menggunakan TIK. Materi dapat diunduh sebagai referensi untuk pembelajaran peserta didik, langsung dapat digunakan. Untuk meningkatkan kompetensi profesional konten listrik magnet guru terlibat dalam penyelesaian masalah sebagai dasar untuk melanjutkan ke materi berikutnya. Fenomena listrik magnet ditampilkan dalam bentuk video kemajuan sains dan teknologi yang dikembangkan dengan konsep-konsep listrik magnet. Selain itu pengetahuan akan lebih cepat dipahami jika disesuaikan dengan tingkat pengetahuan yang dimiliki guru. Oleh karena itu pengembangan profesi guru berdasarkan karakteristik tingkat pengetahuan guru dengan menggunakan *e-learning* adaptif diharapkan dapat meningkatkan kompetensi pedagogi dan profesional listrik magnet.

Berdasarkan identifikasi masalah dan pemikiran solusi seperti yang dipaparkan di atas maka dirumuskan suatu permasalahan yang dikaji

dalam penelitian ini, yaitu: “Bagaimanakah mengembangkan model tutorial *e-learning* adaptif untuk meningkatkan kompetensi guru fisika?”. Agar penelitian ini terarah, maka rumusan masalah tersebut dijabarkan dalam pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1 Bagaimana karakteristik model tutorial *e-learning* adaptif untuk meningkatkan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi guru fisika?
- 2 Bagaimana peningkatan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi materi listrik magnet guru fisika *inservice* dan *preservice* menggunakan model tutorial *e-learning* adaptif?
- 3 Bagaimana keefektifan model tutorial *e-learning* adaptif dalam meningkatkan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi materi listrik magnet guru fisika *preservice*?
- 4 Apakah terdapat perbedaan peningkatan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi guru fisika *preservice* yang mendapat model tutorial *e-learning* adaptif dengan guru fisika *preservice* yang mendapat pembelajaran konvensional?
- 5 Bagaimana keefektifan model tutorial *e-learning* adaptif dalam meningkatkan kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi untuk materi listrik magnet dibandingkan dengan pembelajaran konvensional guru fisika *preservice*?
- 6 Bagaimana tanggapan guru *inservice* dan *preservice* fisika terhadap pemanfaatan *e-learning* adaptif dalam pembelajaran fisika?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah menghasilkan model tutorial *e-learning* adaptif yang dapat digunakan semua guru untuk meningkatkan kompetensi profesional dalam penguasaan konsep dan kompetensi pedagogi dalam penguasaan teori dan prinsip-prinsip pembelajaran listrik magnet serta memanfaatkan TIK dalam pembelajaran listrik magnet.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model pelatihan dan pengembangan kompetensi guru dengan menggunakan *e-*

learning adaptif yang dapat mengakomodasi keanekaragaman peserta didik (guru). Lebih jauh lagi model tutorial *e-learning* adaptif untuk materi listrik magnet yang dikembangkan dapat memberikan kontribusi yang nyata baik dari sisi praktis maupun sisi teoritis dalam peningkatan peran pelatihan dan pengembangan kompetensi guru.

1. Manfaat Teoritis

Model tutorial *e-learning* adaptif untuk materi listrik magnet yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah model pelatihan dan pengembangan kompetensi guru sesuai dengan karakteristik tingkat kesulitan materi dan tingkat pengetahuan guru sehingga dapat menjadi alternatif pilihan model pelatihan dan pengembangan kompetensi guru. Untuk animasi dan simulasi interaktif, serta kegiatan laboratorium virtual yang dihasilkan didalamnya dapat digunakan sebagai pembanding, rujukan dan pendukung dalam kegiatan pengembangan program pelatihan dan pengembangan kompetensi guru.

2. Manfaat Praktis

Dari sisi praktis, model tutorial *e-learning* adaptif untuk materi listrik magnet diharapkan dapat diterapkan secara langsung dalam program pelatihan dan pengembangan kompetensi guru.

E. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dikaji lebih fokus dan mendalam maka dilakukan pembatasan masalah

1. Penelitian model tutorial *e-learning* adaptif untuk meningkatkan kompetensi profesional dan pedagogi pada program *inservice* dan *prereservice* guru fisika dibatasi hanya satu pokok bahasan dari listrik magnet. Struktur isi dari materi listrik magnet yang dikembangkan berupa uraian konsep-konsep gaya listrik, medan listrik, Hukum Gauss, potensial listrik, kapasitor, listrik dinamis, kemagnetan, sumber medan magnet, dan induksi magnet. Selain itu, materi ajar juga dilengkapi dengan contoh soal, latihan, dan evaluasi terhadap konsep-konsep listrik magnet.

2. Dimensi proses kognisi pada penelitian ini dibatasi pada aspek kemampuan, mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis.
3. Pengembangan kompetensi pedagogi pada penelitian ini meliputi aspek pengetahuan pedagogi yang meliputi pengetahuan penerapan TIK dalam pembelajaran, pengetahuan terhadap metode, strategi, dan teknik pembelajaran yang mendidik, pengetahuan terhadap penentuan materi pembelajaran yang tepat, dan pengetahuan terhadap model pembelajaran.
4. Langkah-langkah pengembangan materi listrik magnet pada model tutorial *e-learning* adaptif menggunakan *framework* Borg and Gall terdiri dari sepuluh tahapan yaitu, studi pendahuluan, perencanaan penelitian, pengembangan desain, ujicoba awal, revisi hasil ujicoba, ujicoba terbatas produk, revisi hasil ujicoba, implementasi, revisi produk akhir.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kekeliruan pemahaman istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini diadakan pendefinisian secara operasional untuk istilah-istilah yang digunakan sebagai berikut;

1. Model Tutorial *e-learning* adaptif merupakan model pembelajaran tutorial dengan menggunakan *e-learning* yang adaptif dengan tingkat pengetahuan peserta didik. Tingkat pengetahuan peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran dengan model tutorial *e-learning* adaptif didasarkan pada hasil tes awal. Berdasarkan hasil tes awal, sistem memberikan materi dalam bentuk multimedia. Selain itu sistem dapat memberikan umpan balik terhadap respon yang diberikan oleh peserta didik, dan melakukan evaluasi setelah peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan.
2. Peningkatan kompetensi profesional guru fisika merupakan peningkatan kompetensi yang dimiliki oleh guru fisika terhadap penguasaan konsep listrik magnet yang terdiri dari listrik statis, listrik dinamis dan listrik magnet. Peningkatan kompetensi profesional merupakan selisih hasil *poosttest* dan *pretest* dengan butir soal pilihan ganda. Pertanyaan tes berhubungan dengan

- tingkat berpikir dari domain kognitif *Bloom* yang meliputi mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Analisis peningkatan kompetensi pedagogi dengan menggunakan kriteria N-gain.
3. Peningkatan kompetensi pedagogiguru fisika merupakan peningkatan kompetensi pedagogi yang dimiliki guru fisika setelah mengikuti kegiatan tutorial dengan menggunakan model tutorial *e-learning* adaptif untuk materi listrik magnet. Kompetensi pedagogi dalam penelitian ini berupa pengetahuan terhadap teori dan prinsip-prinsip pembelajaran untuk topik listrik magnet serta mampu memanfaatkan TIK dalam pembelajaran listrik magnet. Peningkatan kompetensi pedagogi ditinjau dari selisih hasil tes akhir dengan hasil tes awal. Pengukuran kompetensi pedagogi guru fisika dalam penelitian ini dengan menggunakan tes pilihan ganda dengan indikator kompetensi pedagogi guru fisika yang akan diukur adalah (1) Menggunakan TIK dalam Pembelajaran untuk materi listrik magnet, (2) Menerapkan metode, strartegi dan teknik dalam pembelajaran yang mendidik untuk materi listrik magnet, (3) memilih materi pembelajaran yang tepat untuk materi listrik magnet, dan (4) menerapkan model pembelajaran untuk materi listrik magnet. Analisis peningkatan kompetensi pedagogi menggunakan kriteria N-gain
 4. Keefektifan model tutorial *e-learning* adaptif dalam meningkatkan kompetensi profesional untuk topik listrik magnet merupakan keberhasilan model tutorial *e-learning* dalam meningkatkan kompetensi profesional guru fisika. Keefektifan model tutorial *e-learning* adaptif ditinjau dari kualitas materi ajar yang digunakan, peningkatan kompetensi profesional untuk materi listrik magnet, dan ukuran dampak. Kualitas materi ajar diukur menggunakan tes keterpahaman paragram dan tanggapan dosen, guru dan mahasiswa terhadap materi ajar digunakan. Peningkatan kompetensi profesional guru diukur dengan menggunakan tes penguasaan konsep berhubungan dengan tingkat berpikir dari domain kognitif *Bloom* yang meliputi mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Ukuran dampak dihitung

dari perbedaan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

5. Keefektifan model tutorial *e-learning* adaptif dalam meningkatkan kompetensi pedagogi listrik magnet guru fisika ditinjau dari kualitas materi ajar yang digunakan, peningkatan pengetahuan kompetensi pedagogi, dan ukuran dampak. Kualitas materi ajar diukur menggunakan tes keterampilan paragram dan tanggapan dosen, guru dan mahasiswa terhadap materi ajar digunakan. Peningkatan kompetensi pedagogi guru diukur dengan menggunakan tes yang meliputi penggunaan TIK dalam pembelajaran, menerapkan metode pembelajaran yang mendidik, memilih materi yang tepat dan menguasai model-model pembelajaran. Ukuran dampak dihitung dari perbedaan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
6. Tanggapan guru *inservice* dan *preservice*, serta dosen terhadap materi listrik magnet berdasarkan pada penggunaan multimodus representasi dan penerapan model tutorial *e-learning* adaptif berdasarkan pada materi yang disajikan, antar muka, umpan balik dan penilaian, personalisasi dan interaksi. Tanggapan guru *inservice* dan *preservice* dan dosen menggunakan kuisioner dalam bentuk skala liekert.

G. Struktur Organisasi Disertasi

Sajian isi disertasi ini ditulis dalam lima bab, yaitu Bab I sampai dengan Bab V, ditambah dengan Daftar Pustaka dan Lampiran-lampiran. Bab I tentang Pendahuluan, memaparkan tentang hal-ihwal atau latar belakang penelitian, identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan struktur organisasi disertasi. Bab II memaparkan tentang kajian pustaka dan kerangka pikir penelitian, referensi yang dirujuk dalam penelitian meliputi: pengembangan profesi guru fisika; *e-learning* adaptif untuk meningkatkan kompetensi guru fisika; dan metode pembelajaran. Landasan teori untuk pengembangan model tutorial *e-learning* adaptif dilandasi dengan model pembelajaran tutorial dan *e-learning* adaptif. Bab III memaparkan tentang metode penelitian yang meliputi metode dan desain penelitian, subjek penelitian, prosedur penelitian dan

pengembangan model tutorial *e-learning* adaptif, instrumen penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data. Bab IV memaparkan hasil penelitian dan pembahasan meliputi karakteristik model tutorial *e-learning* adaptif, hasil-hasil validasi ahli dan implementasi model tutorial *e-learning* adaptif, serta Bab V memaparkan tentang kesimpulan dan saran untuk penyempurnaan model tutorial *e-learning* adaptif serta rekomendasi untuk kegiatan di masa mendatang.