

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan ini, diuraikan mengenai latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

A. Latar Belakang Penelitian

Ilmu kimia yang dipelajari siswa SMA/MA merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmunan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk (BSNP, 2006).

Agar siswa memiliki kemampuan memperoleh ilmu kimia dengan memperhatikan karakteristik ilmu sebagai proses dan produk, maka diperlukan suatu pembelajaran yang dapat mengajak siswa belajar secara aktif, tidak hanya memperoleh pengetahuan atau konsep-konsep tertentu tetapi secara langsung ikut terlibat dalam penemuan konsep-konsep tersebut. Ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan, salah satunya adalah dengan pendekatan keterampilan proses sains. Rustaman (2003) menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori sains baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial. Keterampilan proses sains sangat penting diterapkan dalam proses belajar mengajar agar siswa dapat berlatih untuk selalu bertanya, berpikir kritis,

menumbuh-kembangkan keterampilan fisik dan mental, serta sebagai wahana untuk menyatukan pengembangan konsep siswa dengan pengembangan sikap dan nilai yang penting sebagai bekal terhadap tantangan di era globalisasi (Semiawan dkk,1985). Oleh karena itu, keterampilan proses sains sangat penting untuk di latih atau dikembangkan dalam proses pembelajaran, karena dengan memiliki keterampilan proses sains, siswa akan lebih memahami apa yang dipelajarinya. Siswa tidak hanya sekedar memperoleh pengetahuan akan tetapi belajar menemukan pengetahuan itu sendiri.

Keterampilan proses sains siswa dapat dibangun salah satunya adalah dengan metode praktikum. Melalui kegiatan praktikum, siswa tidak hanya memperoleh informasi berupa sejumlah fakta-fakta atau konsep ilmiah tertentu, tetapi juga belajar menemukan konsep-konsep tersebut dengan menggunakan berbagai aspek keterampilan proses sains, seperti merumuskan masalah, meramalkan, merencanakan percobaan, mengamati (mengobservasi), menggunakan alat dan bahan, menafsirkan data (interpretasi), menerapkan konsep (aplikasi) dan mengkomunikasikan. Namun, berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan pada beberapa SMA di Kota Bandung, pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum jarang sekali dilakukan. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa faktor yang menjadi kendala dalam keterlaksanaan metode praktikum di sekolah.

Faktor pertama adalah masalah waktu. Proses pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum biasanya memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga menyebabkan penyampaian materi pembelajaran selanjutnya menjadi terbengkalai dan sulit untuk diimplementasikan. Hal ini juga dibuktikan oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Yennita, dkk (2012) bahwa waktu yang tersedia untuk menyelesaikan sebuah eksperimen di laboratorium terkadang tidak mencukupi. Selain itu, guru juga harus mengemas kembali berbagai peralatan setelah praktikum selesai dilaksanakan. Praktikum yang di laksanakan di laboratorium memerlukan ketepatan waktu, karena dilakukan pada saat jam pelajaran yang memiliki keterbatasan waktu tertentu.

Faktor kedua adalah masalah persiapan pelaksanaan kegiatan praktikum. Salah satu guru kimia kelas XI berpendapat bahwa praktikum kimia biasanya jarang dilakukan karena diperlukan persiapan yang harus direncanakan dengan baik seperti preparasi alat dan bahan, optimalisasi prosedur praktikum, penyusunan strategi pembelajaran, persiapan penilaian aspek kognitif, afektif serta psikomotor siswa pada saat melaksanakan kegiatan praktikum dll.

Faktor ketiga adalah ketersediaan alat dan bahan di sekolah yang belum memadai. Kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa tidak tersedianya alat seperti neraca yang akurat untuk menimbang massa zat, pipet volume dan labu ukur menyebabkan para guru sulit melakukan preparasi bahan. Hal ini juga dibuktikan oleh hasil penelitian yang dilakukan Tuysuz (2010). Ketiadaan laboratorium kimia di sekolah atau instrumen yang tidak mencukupi (karena keterbatasan biaya yang ada) di laboratorium, merupakan kendala sekolah dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Sehingga dalam hal ini, guru mengalami kesulitan atau malas menggunakan metode praktikum untuk melaksanakan proses pembelajaran kimia di sekolah.

Oleh sebab itu, berdasarkan keterbatasan yang ada, perlu adanya suatu alternatif yang dapat mempermudah keterlaksanaan kegiatan praktikum kimia, salah satunya adalah dengan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Terdapat banyak keunggulan dalam pembelajaran berbasis TIK seperti penggunaan waktu yang lebih efektif, bahan materi pelajaran yang lebih mudah diakses, menarik dan biaya yang murah. Pembelajaran berbasis TIK ini yang pada dasarnya menggunakan media komputer, memungkinkan guru dapat membimbing dan mengarahkan peserta didik tanpa perlu tatap muka, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri (Alessi, *et al* dalam Sutrisno, 2011).

Virtual laboratory (virtual lab) merupakan salah satu proses pembelajaran berbasis TIK yang dapat dijadikan sebagai solusi alternatif pembelajaran dengan metode praktikum. Herga & Dinevski (2012) menyatakan bahwa siswa dapat melakukan praktikum menggunakan *virtual lab* dengan keuntungan dapat menampilkan struktur mikro dalam pembelajaran. Selain itu, media interaktif

seperti *virtual* lab dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran karena pengajaran tradisional tidak cukup menarik minat siswa dan dianggap membosankan. Pernyataan ini di dukung oleh Tatli & Ayas (2013) yang menyebutkan bahwa *virtual* lab memiliki kelebihan dari segi kepraktisan sehingga efektif untuk menghemat waktu dan memiliki keselamatan praktikan yang tinggi bila dibandingkan praktikum menggunakan laboratorium nyata (*real* lab).

Virtual lab telah banyak dikembangkan salah satunya adalah simulasi *Physics Education Technology* (PhET). PhET merupakan suatu *software* simulasi yang dibuat dan dikembangkan oleh *University of Colorado* di *Boulder*. Saat ini, lebih dari 80 simulasi PhET telah dikembangkan. Pada awalnya, PhET dibuat untuk proses belajar mengajar fisika, namun dalam perkembangannya PhET dapat digunakan untuk pengajaran Kimia, Biologi, Ilmu Bumi, Matematika dan ilmu lainnya (Adams dalam Rakhmat, 2014).

Terdapat beberapa keuntungan yang ditawarkan oleh simulasi PhET, yaitu dapat di akses di unduh secara bebas dan tanpa berbayar (*freeware*) pada situs <http://PhET.colorado.edu>., serta dapat digunakan tanpa terkoneksi dengan internet (*offline*). Selain itu, baru-baru ini PhET telah diterjemahkan dalam versi bahasa Indonesia.

Mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dari materi yang diberikan pada jenjang SMA/MA, diantaranya terdapat materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang ditemukan pada kelas XI semester 2. Berdasarkan Standar Isi Kurikulum KTSP, materi kelarutan dan hasil kali kelarutan termasuk kedalam Kompetensi Dasar 4.6. yaitu “Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan”. Keterampilan memprediksi merupakan sub indikator keterampilan proses sains yang dapat dibangun atau dikembangkan melalui kegiatan praktikum.

Muflika (2011) menemukan bahwa PhET *Salts & Solubility* (PhET-SS) dapat digunakan dalam proses pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan serta sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam Standar Isi Kimia SMA kelas XI semester 2. Selain itu, berdasarkan hasil

penelitian pra-eksperimen yang dilakukan, Muflika (2011) menemukan bahwa PhET-SS berperan dalam membangun konsep dan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka perlu adanya penelitian mengenai peranan PhET-SS sebagai alternatif pengganti metode praktikum konvensional untuk membangun konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Diharapkan dengan menggunakan simulasi *virtual* lab PhET, kemungkinan keterbatasan proses pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum dapat diatasi.

B. Identifikasi dan Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat teridentifikasi permasalahan bahwa dalam mempelajari ilmu kimia, siswa harus memiliki kemampuan memperoleh pengetahuan dengan memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk. Oleh karena itu, diperlukan suatu pembelajaran yang dapat mengajak siswa belajar secara aktif tidak hanya memperoleh pengetahuan atau konsep-konsep kimia tertentu tetapi secara langsung ikut terlibat dalam penemuan konsep-konsep tersebut. Terdapat berbagai pendekatan yang digunakan salah satunya adalah pendekatan keterampilan proses sains (KPS). Metode praktikum dalam hal ini dapat membangun KPS siswa. Namun, berbagai permasalahan seperti waktu pelaksanaan, persiapan kegiatan praktikum serta ketersediaan alat dan bahan di sekolah yang belum memadai, menyebabkan metode praktikum jarang dilaksanakan. *Virtual* lab PhET-SS dalam hal ini dapat dijadikan sebagai solusi alternatif pembelajaran pengganti metode praktikum pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hasil penelitian pra-eksperimen yang dilakukan oleh Muflika (2011) menunjukkan bahwa PhET-SS sesuai dengan SK dan KD dalam Standar Isi Kimia SMA kelas XI semester 2 serta berperan dalam membangun konsep dan KPS siswa.

Berdasarkan uraian identifikasi masalah, dapat dirumuskan masalah pokok dalam penelitian ini yaitu: “Bagaimana peranan PhET-SS dalam membangun konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan serta keterampilan proses sains siswa?”

Permasalahan yang umum di atas, dapat diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana peranan *virtual* lab PhET-SS dalam membangun konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan?
2. Sejauh mana peranan *virtual* lab PhET-SS dalam membangun konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan?
3. Bagaimana peranan *virtual* lab PhET-SS dalam membangun keterampilan proses sains siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan?
4. Keterampilan proses sains apa saja yang dapat di bangun melalui pembelajaran dengan *virtual* lab PhET-SS?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka permasalahan penelitian dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan merupakan studi kasus terhadap siswa kelas XI di salah satu SMA Kota Bandung. Adapun siswa kelas XI yang menjadi objek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA 3 dan siswa kelas XI IPA 4 sebagai kelompok pembanding.
2. Konsep yang dibangun melalui proses pembelajaran pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam penelitian ini, hanya dibatasi pada konsep kelarutan, *quotient* reaksi (Q) dan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}). Analisis terhadap konsep yang dikembangkan mengacu pada karakteristik konsep menurut Herron (dalam Farida, 2010) yang terdiri dari label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut konsep dengan memiliki dua atribut yaitu kritis dan variabel, hirarki konsep, dan contoh serta non contoh.

3. Keterampilan proses sains (KPS) yang dibangun dalam proses pembelajaran mengacu pada kriteria KPS yang dikembangkan menurut Dahar (dalam Susiwi, 2007) meliputi keterampilan mengajukan pertanyaan, meramalkan, mengamati, mengkomunikasikan hasil penelitian dan menafsirkan pengamatan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai peranan PhET-SS dalam membangun konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan serta keterampilan proses sains siswa.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Siswa:
 - a. Membangun pemahaman konsep serta keterampilan proses sains siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
 - b. Menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif.
 - c. Mempermudah siswa melakukan percobaan secara mandiri apabila peralatan laboratorium sekolah belum menunjang untuk dilaksanakannya praktikum.
2. Bagi Guru:
 - a. Menjadi bahan pertimbangan para guru untuk menggunakan bahan ajar berupa simulasi *virtual* lab PhET-SS sebagai salah satu alternatif pengganti pembelajaran dengan metode praktikum pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

- b. Memberikan bekal kepada guru mengenai pemanfaatan teknologi informasi, yakni teknologi komputer, yang dapat membantu guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran kimia di kelas, khususnya pada materi-materi kimia yang bersifat abstrak serta memerlukan visualisasi submikroskopis dalam menggambarkan fenomena-fenomena molekuler kimia.
3. Bagi Sekolah:
 - a. Memberikan sumbangan pemikiran serta masukan dalam menentukan alternatif pembelajaran menggunakan simulasi *virtual* PhET-SS apabila ketersediaan alat dan bahan praktikum di sekolah belum memadai.
 - b. Ditinjau dari segi biaya, penggunaan simulasi *virtual* lebih ekonomis sehingga pihak sekolah tidak perlu mengeluarkan biaya yang banyak untuk membeli peralatan laboratorium.

F. Struktur Organisasi Skripsi

Berikut ini merupakan penjabaran secara terperinci mengenai urutan penulisan dari setiap bab dan sub bab dalam skripsi. Penulisan skripsi ini terbagi menjadi lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan; Bab II Kajian Pustaka, Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian; Bab III Metode Penelitian; Bab IV Hasil dan Pembahasan; serta Bab V Kesimpulan dan Saran.

Bab I terdiri dari lima bagian sub bab, meliputi latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Pada bagian latar belakang penelitian, dipaparkan mengenai alasan dilakukannya penelitian berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan di lapangan serta teori-teori yang mendukung. Selanjutnya, berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah utama dalam penelitian yang diuraikan dalam rumusan masalah berbentuk pertanyaan-pertanyaan penelitian. Tujuan penelitian yang diharapkan, dipaparkan pada sub bab tujuan penelitian berupa informasi yang akan diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai peranan PhET-SS dalam membangun

konsep dan KPS siswa. Sub bab batasan masalah berisi uraian mengenai batasan-batasan dalam penelitian atau fokus masalah pada penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian dari hasil penelitian yang dilakukan bagi pihak terkait seperti siswa, guru dan sekolah secara terperinci di jelaskan pada sub bab manfaat penelitian. Sub bab struktur organisasi menjelaskan secara terperinci mengenai bagian bab dan sub bab dalam penulisan skripsi ini, sehingga keterhubungan satu sama lain dari penelitian yang dilakukan menjadi jelas.

Bab II terdiri dari tiga bagian sub bab, yaitu kajian pustaka, kerangka pemikiran dan hipotesis penelitian. Sub bab kajian pustaka memaparkan secara terperinci mengenai *virtual* lab PhET-SS, membangun konsep melalui PhET-SS, membangun KPS melalui PhET-SS, deskripsi mengenai materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pada sub bab kerangka pemikiran, dipaparkan secara terperinci dasar pemikiran dari penelitian yang dilakukan dan digambarkan dalam bentuk bagan skematis. Bagan tersebut memuat informasi mengenai hubungan antar variabel penelitian berdasarkan pada kajian teoritis sekaligus memuat masalah yang melatarbelakangi penelitian. Berdasarkan kajian teoritis dan kerangka pemikiran tersebut, dapat dipaparkan dugaan sementara atas rumusan pernyataan dari masalah utama.

Bab III terdiri atas 7 bagian sub bab meliputi lokasi dan subjek penelitian, desain penelitian, metode penelitian, definisi operasional, prosedur penelitian, instrumen penelitian serta teknik pengumpulan dan analisis data. Pada sub bab lokasi dan subjek penelitian dijelaskan mengenai sekolah yang dijadikan tempat penelitian serta jumlah siswa yang terlibat. Sub bab desain penelitian menjelaskan mengenai desain *nonequivalen control group design* yang digunakan dalam penelitian ini. Pada sub bab metode penelitian dijelaskan mengenai penelitian deskriptif berupa studi kasus yang dipilih sebagai metode penelitian. Sub bab definisi operasional memuat informasi mengenai pemaparan definisi terkait istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian. Pada sub bab prosedur penelitian dijelaskan secara terperinci mengenai tahapan-tahapan serta yang dilakukan beserta alur penelitian. Sub bab instrumen penelitian memuat penjelasan

mengenai instrumen-instrumen penelitian yang digunakan berupa tes tertulis, LKS, angket serta lembar observasi keterlaksanaan proses pembelajaran. Pada sub bab teknik pengumpulan dan analisis data dijelaskan mengenai cara-cara dan tahapan pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian serta cara-cara pengolahan dan analisis data terhadap data penelitian yang diperoleh.

Bab IV terdiri dari beberapa bagian sub bab yang terdiri dari temuan-temuan hasil penelitian disertai dengan pembahasan. Analisis mengenai hasil penelitian yang dilakukan mengacu pada teori-teori untuk menjawab tiap rumusan masalah.

Bab V terdiri dari dua bagian sub bab, yaitu kesimpulan dan saran. Pada sub bab kesimpulan, dipaparkan secara terperinci mengenai peranan PhET-SS dalam membangun konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan, sejauh mana peranan PhET-SS dalam membangun konsep pada kriteria siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah, peranan PhET-SS dalam membangun KPS siswa serta KPS apa saja yang dapat dibangun melalui pembelajaran dengan PhET-SS. Sub bab saran memuat beberapa saran yang didasarkan pada temuan dan hasil penelitian bagi pihak-pihak terkait.